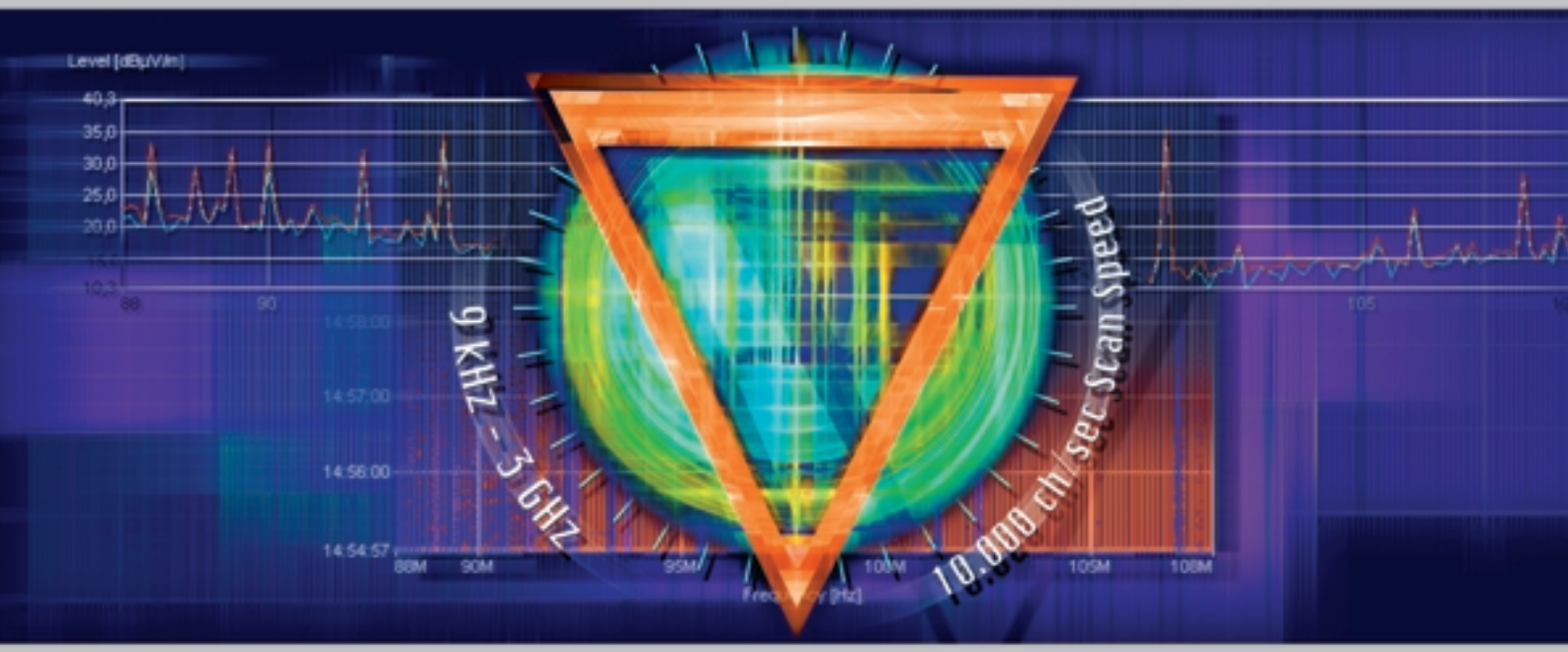
Neues von Rohde & Schwarz



ITU-konformer Monitoring-Empfänger

Software für
Spektrum-Monitoring-Systeme

MPEG2-Transportströme
aufzeichnen, bearbeiten, wiedergeben

2000/II
167

ROHDE&SCHWARZ

Heft 167 2000/II 40. Jahrgang

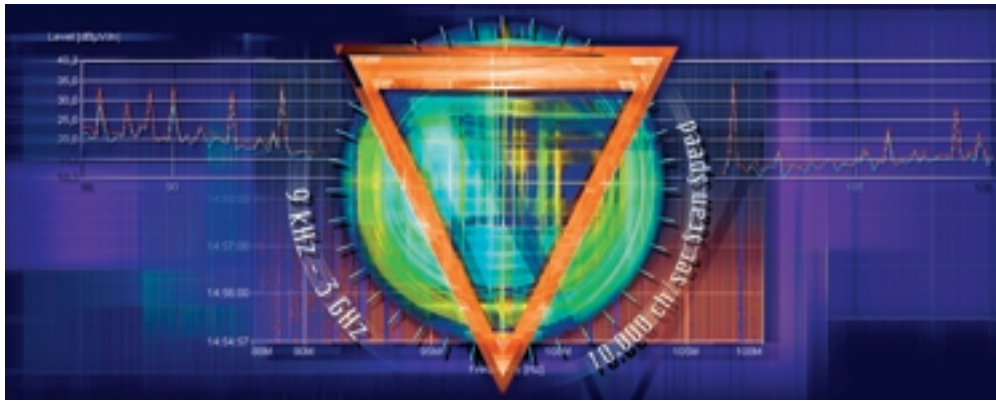


Foto 43565

Funkerfassung über weite Frequenzbereiche bei hohen Scanraten
Einen Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz, hervorragende elektrische Eigenschaften sowie umfangreiche Funktionen – und das alles bei verblüffend kompaktem Design: so präsentiert sich der neue Monitoring-Empfänger ESMB (Seite 4).

Fachbeiträge

Christian Gottlob — ITU-konformer Monitoring-Empfänger ESMB
Verblüffend klein – und doch Highend 4

Werner Rohde; Alexander Wörner — DTV Recorder Generator DVRG
MPEG2-Transportströme aufzeichnen, bearbeiten und wiedergeben 8

Christoph Balz; Mathias Leutiger; Ernst Polz — ATSC-Mess-Empfänger EFA
Alle Messfunktionen für den nordamerikanischen digitalen TV-Standard 11

Patrick Kolligs — Digital Radiocommunication Test Set CRTx
Die flexible Testplattform für den General Packet Radio Service (GPRS) 14

Software

Johannes Meidert — GH127 AllAudio
Audiosignale in Radiomonitoring-Systemen
digital aufzeichen, verteilen und verwalten 16

Jörg Pfitzner — Spectrum Monitoring Software ARGUS 4.0
Neue Software-Generation für Spektrum-Monitoring-Systeme 18

Heinz-Peter Olbrück; Jörg Zorenböhmer — Elektronische Ersatzteil-Kataloge
Besser kurz geklickt, als lang geblättert 21

Applikationen

Robert Obertreis — Rauschmess-Software FS-K3
Rauschmessplatz mit den Analysatoren FSE, FSIQ oder FSP 23

Applikationen

Rudolf Schindlmeier — Universal Radio Communication Tester CMU200
GSM-Leistungsmessungen – vielseitig, schnell und präzise 24

Roland Mahr — Universal Radio Communication Tester CMU200
Praktische Nutzung der Selbsttestmöglichkeiten im CMU200..... 26

Detlef Wiese — Software für Mobilfunk-Typprüf-Systeme: Komfortable Parameter-Sets
statt zeitraubender „Low-Level-Programmierung“ 28

Franz-Josef Zimmermann — TV-Mess-Sender SFQ
Bitfehlerratenmessungen an Settop-Boxen..... 30

Christoph Balz — DVB-T-Mess-Empfänger EFA-T
Innovative Messfunktionen für das digitale terrestrische Fernsehen..... 32

Panorama

Ulrich Otto — 64-kBit-Modem für multifunktionale Funkgeräte
Funktions-Erweiterungen per Software gehört die Zukunft..... 34

Rubriken

Stefan Böttinger — Workshop auf CD-ROM: Miniport-Empfänger EB200 35

Druckschriften..... 36

Presse-Echo 37

Kurznachrichten..... 38

In Heft 165 wurde der neue Universal Radio Communication Tester CMU200 vorgestellt, der mit hoher Messgeschwindigkeit und modularem Konzept Zukunftssicherheit garantiert. Wie schnell mit dem Messplatz GSM-Leistungsmessungen durchführbar sind, ist auf Seite 24 beschrieben. Seine umfangreichen Selbsttestmöglichkeiten sind auf Seite 26 zu finden.

Foto 43 238/7

Impressum

Herausgeber: ROHDE&SCHWARZ GmbH&Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München
Support-Center: Tel. 018 05 12 42 42 · E-Mail: customersupport@rohde-schwarz.com · Telefax (089) 41 29-37 77 · Redaktion und Layout: Ludwig Drexl, Redaktion – Technik (München) · Fotos: Stefan Huber · Auflage 90000 · Erscheinungsweise: sechsmal pro Jahr · ISSN 0548-3093 · Bezug kostenlos über Ihre Rohde&Schwarz-Vertretung · Printed in Germany by peschke druck, München

Nachdruck mit Quellenangabe und gegen Beleg gern gestattet.

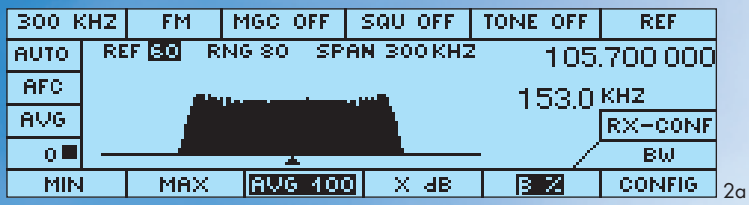
BILD 1 Ein mächtiges Duo: Der neue Monitoring-Empfänger ESMB (oben) und der Digitale Peiler DDF190. Mit diesen beiden extrem kompakten und dabei überaus leistungsfähigen Geräten lassen sich nahezu alle Aufgaben in der Erfassung, Ortung und Messung von Signalen durchführen.

Foto 43456/1

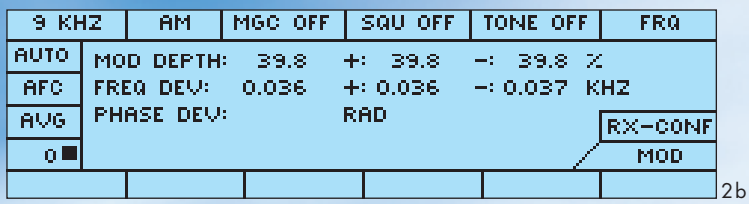
ITU-konformer Monitoring-Empfänger ESMB

Verblüffend klein – und doch Highend

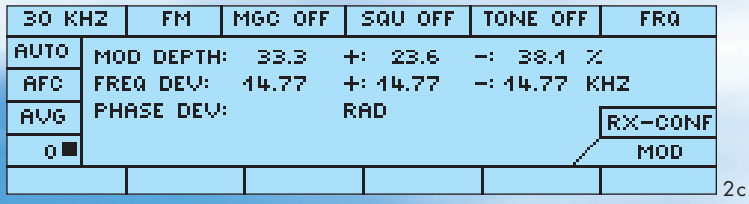
ITU-konforme Messempfänger waren in der Vergangenheit nicht gerade Leichtgewichte und ihr hoher Leistungsbedarf erschwerte viele Einsätze zusätzlich. Nicht so der neue Monitoring-Empfänger ESMB (BILD 1): Sein weiter Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz, die hervorragenden elektrischen Eigenschaften, die umfangreichen Funktionen – und das alles bei einem verblüffend kompakten Design und geringem Gewicht – prädestinieren ihn für den mobilen und stationären Einsatz. Er ist als Monitoring-Empfänger für alle Aufgaben gemäß ITU-Empfehlungen sowie für den gesamten Bereich Funkerfassung konzipiert.



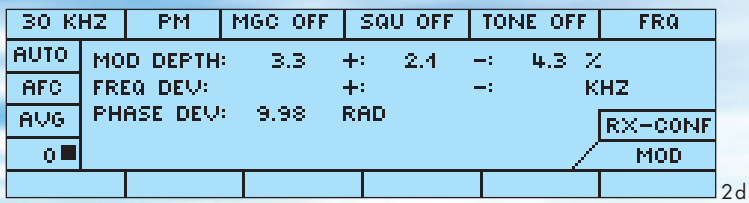
2a



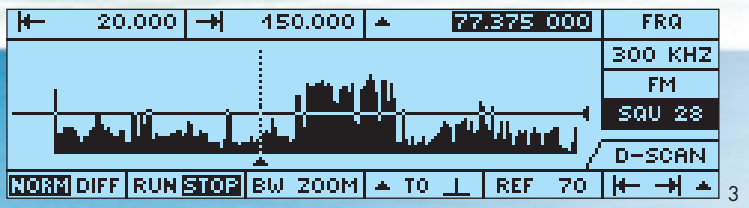
2b



2c



2d



3

BILD 2a bis 2d
Alle Messungen nach ITU-Empfehlungen.
2a: Bandbreite;
2b bis 2d: Modulationsmessungen

BILD 3
HF-Panorama-Darstellung mit der Option DIGI-Scan.

ITU-konforme Messungen

Mit dem ESMB können alle Messungen wie Frequenz und Frequenz-Ablage, Feldstärke, Modulationsparameter, Bandbreite sowie Frequenzbelegung (mit PC) entsprechend den ITU-Empfehlungen durchgeführt werden (BILD 2a bis 2d). Für Bandbreitenmessung ist sowohl die XdB- als auch die universellere β%-Methode möglich. Von besonderem Vorteil ist die gleichzeitige Verfügbarkeit der gemessenen Parameter, denn dies hilft, den Zeitaufwand zu minimieren. Die langen Messzeiten, die bei dieser Art von Messungen meist erforderlich sind, können bei aufeinderfolgenden Messungen lästig sein.

Bevor das Messen von Signalen aber beginnen kann, unterstützen wichtige Funktionen im ESMB deren Entdeckung, Erfassung, Beurteilung und Einordnung. Dazu gehören spezielle Eigenschaften wie Frequency-Scan, Memory-Scan, das ZF-Panorama oder das HF-Spektrum mit der Option DIGI-Scan (BILD 3), welche das Auffinden von Signalen oft erst ermöglicht. Scanraten bis 800 MHz/s, oder umgerechnet etwa 10000 Kanäle/s bei 150 kHz Bandbreite, sind mit dieser Option möglich.

„Innenleben“ weitgehend digital

Modernste digitale Signalverarbeitung ist im ESMB konsequent eingesetzt. So werden nicht nur die bereits erwähnten Messungen mit Hilfe dieser Technologie durchgeführt, sondern die gesamte ZF-Verarbeitung erfolgt digital. Es sind Funktionen verfügbar, die bisher in dieser Vielzahl bei analogen Verfahren schon wegen des großen Platzbedarfs unmöglich waren. So bietet der ESMB 18 ZF-Filter von 150 Hz bis 300 kHz für die Demodulation und darüber hinaus weitere Filter bis 1 MHz

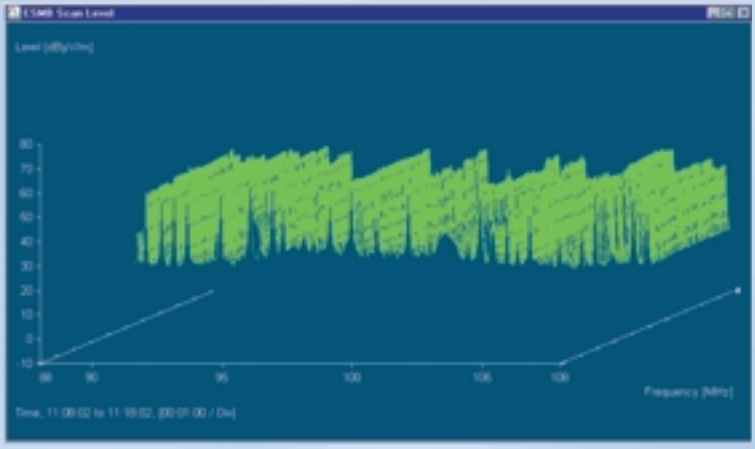


BILD 5
Scan mit 3D-Wasserfalldiagramm.

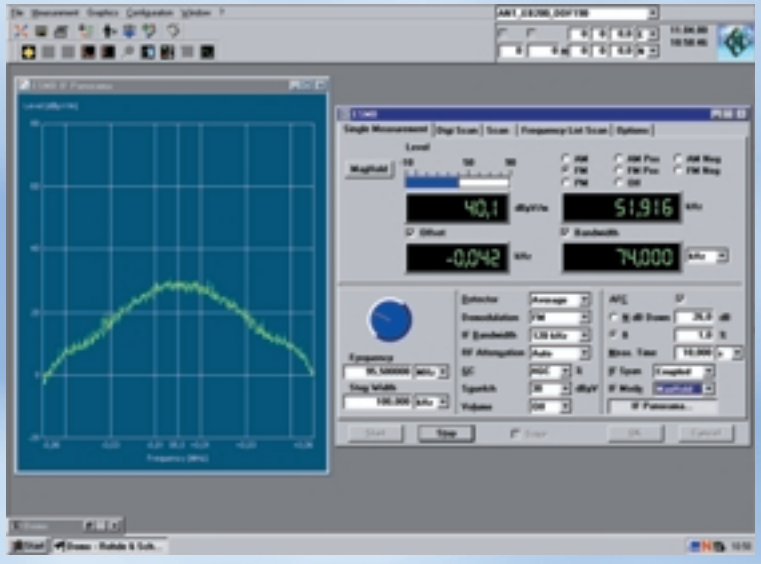


BILD 6
Modulations- und Bandbreitenmessung mit Panorama-Display.

zum Messen von Pegel, Ablage und Bandbreite mit Hilfe des ZF-Panoramas. Mit seinen Funktionen AVERAGE, MIN HOLD, MAX HOLD und dem wählbaren Darstellbereich ist dieses Panorama eine unverzichtbare Hilfe bei der Beurteilung von Signalen. Das ZF-Panorama ist übrigens keine Option, sondern fest in das Basisgerät eingebaut, da es zur Bandbreitenmessung immer gebraucht wird.

Als Demodulatoren sind AM, FM, CW, LSB, USB, ISB, PM und IQ standardmäßig verfügbar. Das digitale Konzept – alle ZF-Funktionen werden ja „nur" gerechnet – ermöglicht spätere Erweiterungen durch Laden neuer Software. Dies gilt selbstverständlich auch für Filter und andere Funktionen, falls Änderungen in Vorschriften oder Messverfahren eine Anpassung notwendig machen.

Designed für mobilen Einsatz

Aufgrund seines niedrigen Gewichts und der kleinen Abmessungen kann der ESMB leicht zu unterschiedlichsten Einsätzen mitgenommen werden. Als Stand-alone-Gerät ist er in der Lage,

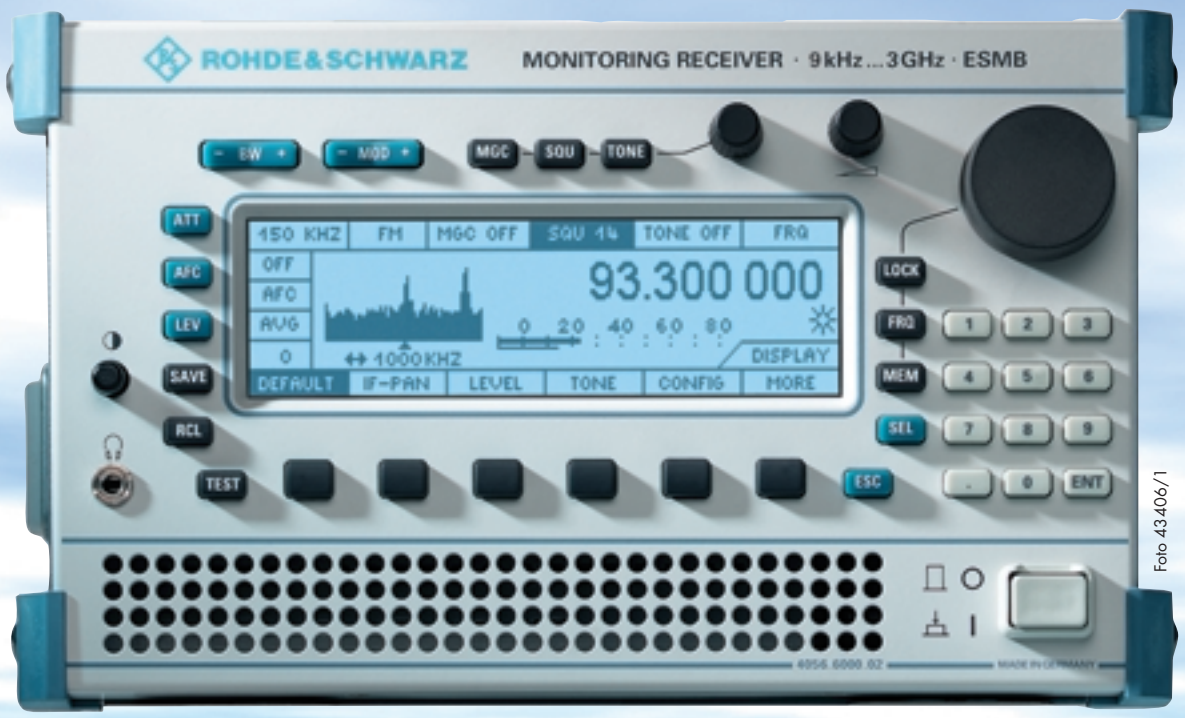


Foto 43406/1

BILD 4
Als Stand-alone-Gerät ist der ESMB in der Lage, alle Monitoring- und Messaufgaben durchzuführen.

alle Monitoring- und Messaufgaben ohne PC-Unterstützung durchzuführen (BILD 4). Die Bedienung erfolgt über die übersichtlich gestaltete Frontplatte und ist mit minimalem Aufwand ohne zeitraubendes Studium des Bedienhandbuches schnell erlernbar. Dabei wurde weitgehend auf die bewährte Bedienphilosophie des Miniport-Empfängers EB 200 [1] zurückgegriffen, was sehr vorteilhaft ist, da beide Geräte oft gemeinsam genutzt werden. Durch übersichtliche Menüs kann der ESMB leicht an unterschiedliche Aufgaben angepasst werden, wodurch sich Fehlbedienungen auf ein Minimum reduzieren lassen.

Wird der ESMB im Fahrzeug verwendet, so ist neben der kompakten Bauweise der geringe Leistungsverbrauch ein weiterer Vorteil – die Bordstromversorgung wird geschont.

Kommunikativ im System

Über die moderne Ethernet-Schnittstelle von einem PC gesteuert, kann der ESMB seine Leistungsfähigkeit voll ausspielen. Dafür bietet Rohde&Schwarz die Mess-Software ArgusMon an [2] (siehe auch Seite 18). Mit Hilfe dieser Software werden alle Funktionen gesteuert, die Ergebnisse schnell und übersichtlich dargestellt und auf Wunsch Aufzeichnungen durchgeführt, deren Länge nur durch die Kapazität des Speichermediums begrenzt sind. Die Handhabung von ArgusMon ist trotz der vielen Möglichkeiten denkbar einfach. So stellen die in BILD 5 und 6 gezeigten Oberflächen nur einen Bruchteil der Vielfalt dar.

An Stelle des Ethernet-Interfaces lässt sich optional eine RS-232-C-Schnittstelle einbauen. Diese ist für einfache Fernsteuerapplikationen ausreichend, wenn keine hohen Ansprüche an die Geschwindigkeit gestellt werden.

Ist der ESMB mit dem Digitalen Peiler DDF 190 von Rohde&Schwarz [3, 4] verbunden, so entsteht ein in seiner Leistungsfähigkeit und Kompaktheit kaum schlagbares Kleinsystem, mit dem nahezu alle Aufgaben in der Erfassung, Ortung und Messung von Signalen durchgeführt werden können (BILD 1). Selbstverständlich sind auch für diese peilfähige Gerätekombination die entsprechenden Argus-Treiber verfügbar. Die Integration des ESMB in umfangreiche Monitoring-Systeme ist dank seiner modernen Schnittstellen und der genormten Befehlssyntax leicht durchzuführen. Der Einsatz in unbemannten Mess-Stationen ist sehr gut möglich, da sämtliche Ergebnisse, die Daten für Spektrumsdarstellungen eingeschlossen, an der Schnittstelle verfügbar sind.

In Zuverlässigkeit und Servicefreundlichkeit ganz groß

Der geringe Leistungsbedarf sowie das durchdachte thermische Konzept sorgen auch bei beengten Einbauverhältnissen für hohe Zuverlässigkeit. Sollte dennoch einmal ein Gerät ausfallen, so ist das intelligente Testkonzept (BITE – Built In Test Equipment) eine wertvolle Hilfe bei der Fehlersuche. Abweichungen über die Testgrenzen hinaus werden dabei akustisch und optisch gemeldet und die defekte Baugruppe sofort identifiziert. Deren Austausch ist einfach, sodass sich die Ausfallzeit auf ein Minimum reduziert.

Fit für die Zukunft

Das einfache Nachladen neuer Software und zusätzliche freie Steckplätze für Hardware-Erweiterungen bieten genügend Reserven für spätere Erweiterungen. Mit dem ESMB erhält der Anwender ein Gerät, das auf Grund seiner zukunftsweisenden Technologie immer wieder dem neuesten Stand der Technik angepasst werden kann.

Christian Gottlob

LITERATUR

[1] Klenner, Günther: Miniport-Empfänger EB 200 und Handrichtantenne HE 200 – Funkerfassung von 10 kHz bis 3 GHz jetzt auch Portabel. Neues von Rohde&Schwarz (1997) Nr. 156, S. 4–6.

[2] Fokken, Theodor: Miniport-Empfänger EB 200/Compact Receiver ESMC – Mini-Empfänger: Per Fernsteuerung im Netz ganz groß. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr 165; S. 16–17.

[3] Demmel, Franz; Wille, Raimund: VHF-UHF-Peiler DDF190: Digitales Peilen von 20 MHz bis 3000 MHz nach ITU-Richtlinien. Neues von Rohde&Schwarz (1996) Nr 152; S. 30–32.

[4] Demmel, Franz; Unselt, Ulrich: Digitaler Peiler DDF190 – Jetzt von 0,5 MHz bis 3000 MHz. Neues von Rohde&Schwarz (2000) Nr 166. S. 16–17.

Kurzdaten ESMB

Frequenzbereich	9 kHz…3 GHz
Messfunktionen	Frequenz, Offset, Pegel-Feldstärke, Modulationsparameter, Bandbreite, Frequenzbelegung mit PC
Demodulation	AM, FM, CW, LSB, USB, ISB, PM, IQ
Filter	18 (150 Hz…300 kHz), Shape Faktor <2:1; und 3 (200, 500 kHz, 1 MHz), nicht für Demodulation
Scan-Funktionen	Frequency-Scan, Memory-Scan, HF-Spektrum DIGI-Scan (Option)
Schnittstellen	Ethernet 10Base-T oder RS-232-C (Option)
Leistungsaufnahme	<40 W
Gewicht	8 kg
Abmessungen (B x H x T)	227 mm x 153 mm x 474 mm

Näheres Leserdienst Kennziffer 167/01

DTV Recorder Generator DVRG

MPEG2-Transportströme aufzeichnen, bearbeiten und wiedergeben

Von Anbeginn des digitalen Fernsehens hat Rohde&Schwarz mit dem MPEG2-Generator DVG und dem MPEG2-Messdecoder DVMD [1; 2] seine Kompetenz hinsichtlich MPEG2 bewiesen. Dieses Gerätepaar mit seinen einzigartigen Eigenschaften findet sich heute nahezu überall, wo MPEG2-Transportströme verarbeitet werden. Nun bekommt diese Gerätefamilie ein weiteres Mitglied – die Generatorplattform DVRG (BILD 1). In einer bisher noch nicht dagewesenen Weise deckt das Gerät bei geringstem Platzbedarf die gesamte Bandbreite der Signalerzeugung für das digitale Fernsehen ab. Neben dem Aufzeichnen und Wiedergeben von MPEG2-Transportströmen ist der DVRG optional auch in der Lage, unkomprimierte SDI-Videoströme mit 270 Mbit/s zu verarbeiten. Zusätzliche Software-Pakete eröffnen weitreichende Anwendungsgebiete.

„Neuling“ mit vielen Besonderheiten

Bereits das DVRG-Grundgerät zeichnet sich durch besondere Eigenschaften aus. Bei kompakter Bauweise von nur zwei Höheneinheiten stehen Speicherkapazitäten bis zu 36 GByte zum Aufzeichnen und Wiedergeben von MPEG2-Transporströmen zur Verfügung.

Die mitgelieferte Transportstrombibliothek enthält zusätzlich für viele Anwendungs- und Testfälle bereits passende Generatorsignale. Diese vom DVG bekannte und geschätzte Bibliothek erweitert Rohde&Schwarz ständig hinsichtlich neuer Anforderungen und Entwicklungen in der Fernsehindustrie. Dank des integrierten CD-ROM-Laufwerks ist das einfache Nachladen sichergestellt. Zum Archivieren aufgezeichneter Ströme ist das Gerät optional auch mit einem CD-Brenner lieferbar.

BILD 1 Nur zwei Höheneinheiten hoch und trotzdem bequem über die Frontplatte zu bedienen: der DTV Recorder Generator DVRG.

Foto 43401/3

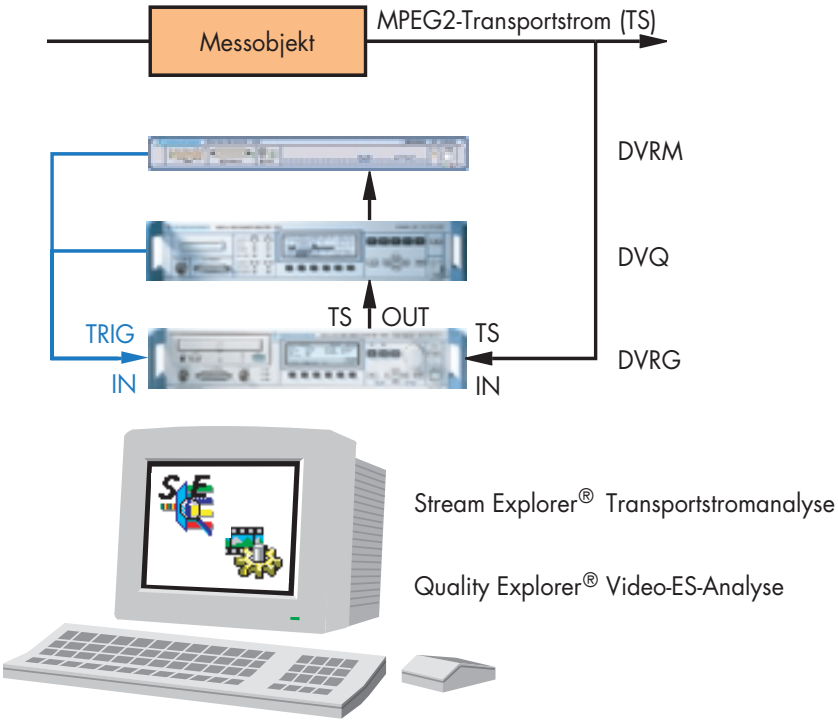


BILD 2 Kompakter Messplatz für die Fehleranalyse.

Für das gezielte Aufzeichnen von Videoströmen ist ein Triggereingang vorhanden. Je nach Einstellung lassen sich damit Transportströme vor, nach oder genau zum Zeitpunkt eines Ereignisses aufzeichnen und so auch sehr selten auftretende Fehler oder Ereignisse sicher dokumentieren und analysieren (BILD 2).

Neben all diesen Eigenschaften ist der DVRG auch kompatibel mit dem weit verbreiteten MPEG2-Generator DVG von Rohde&Schwarz. Das sichert die Wirtschaftlichkeit, denn alle Signale, die für den DVG erzeugt wurden, lassen sich unverändert in den DVRG übernehmen. Ebenso ist es aber auch möglich, mit dem DVRG Sequenzen zu erzeugen, die in den DVG geladen und dort abgespielt werden können.

Im Dauerbetrieb zeigt der DVRG eine weitere Stärke. Der freie verfügbare Arbeitsspeicher wird automatisch zur Signalausgabe genutzt. Das bedeutet, dass kürzere Bildsequenzen ohne Beanspruchung der Festplatten ausgegeben werden können.

Robustes Betriebssystem und umfangreiche Software-Pakete

Als leistungsstarker „Motor" im DVRG dient das Betriebssystem Windows Embedded NT™. Diese robuste Variante des aus der PC-Welt bekannten Betriebssystems Windows NT™ 4.0 erlaubt auch das Abschalten des Gerätes im laufenden Betrieb. Dass damit ein langwieriges Herunterfahren des Gerätes entfällt, werden viele Anwender zu schätzen wissen. Der wesentliche Vorteil ist jedoch – speziell beim Einsatz in der Fertigung –, dass auch nach einem Stromausfall ein sicheres Booten gewährleistet ist.

Durch Anschließen von Tastatur, Maus und Bildschirm verwandelt sich der DVRG in eine Windows NT™-Workstation, für die umfangreiche Software-Pakete zum Generieren, Bearbeiten und Analysieren von Transportströmen im Gerät zur Verfügung stehen (BILD 3). Mit der Software Stream Combiner® [3] lassen sich Transportströme schnell und einfach modifizieren oder neu zusammenstellen. Auch hierfür gibt es eine umfangreiche Bibliothek mit Elementarströmen, in die aber auch Elemente aus aufgezeichneten Sequenzen eingebunden werden können. Die Codier-Eigenschaften aufgezeichneter Transportströme lassen sich mit dem Elementary Stream Analyzer aus dem Software-Paket Quality Analyzer [4] tiefgehend darstellen und untersuchen.

Anwendungen bieten sich überall

Video-Server

Absolut neu für einen MPEG2-Generator ist die optionale ITU-601-Schnittstelle. Sie ermöglicht das Aufzeichnen und Abspielen von unkomprimierten Videosignalen und macht den DVRG zu einem der kompaktesten Video-Server auf dem Markt. Er ist damit eine hervorragende Signalquelle für den Test von Encodern und Decodern.

Entwicklung

Aufgrund seiner vielfältigen Möglichkeiten ist der DVRG prädestiniert für den Einsatz bei der Entwicklung von allen Geräten im Bereich der digitalen Fernsehtechnik, wie Encodern, Multiplexern, Modulatoren, Empfängern, Set-Top-Boxen usw. Im einfachsten Fall wird eines der zahlreichen im DVRG bereits vorhandenen Testsignale verwendet. Sind Transportströme mit bestimmten Inhalten erforderlich, so können diese entweder durch Aufzeichnen anderer Quellen gewonnen oder mit der optionalen Software Stream Combiner® DVG-B1 [3] aus aufgezeichneten Elementarströmen beliebig zusammengestellt werden. Für spezialisierte Prüfungen lassen sich auf diese Art und Weise auch definierte Fehlerzustände simulieren.

Fertigung

Die bereits bei der Entwicklung erstellten Testsignale können später auch in der Fertigung der betreffenden Geräte verwendet werden. Dabei ist durch die Kompatibilität zum DVG – dem am weitesten verbreiteten MPEG2-Generator –

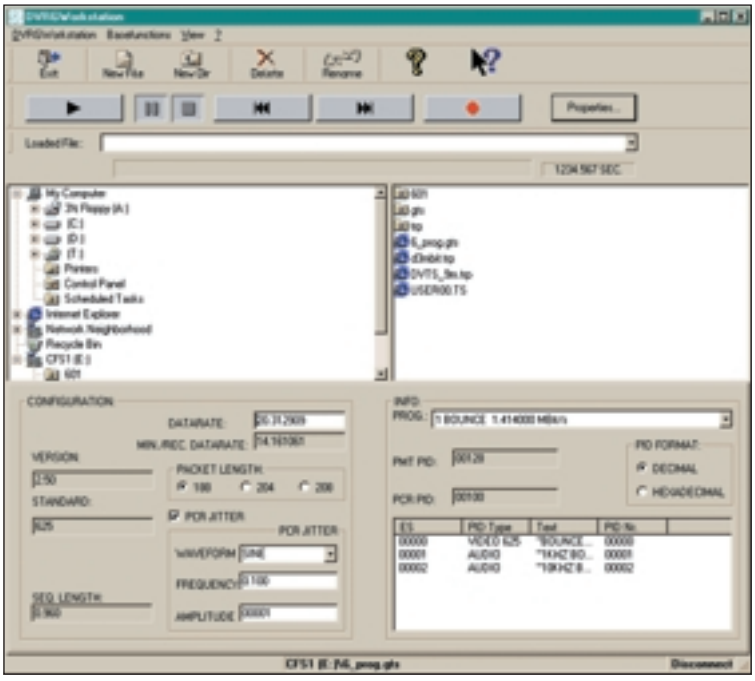


BILD 3
Windows™-Bedienoberfläche beim Betrieb des DVRG als Workstation.

das Abspielen der Signale auf beiden Geräten möglich.

Für die Fertigung interessant ist neben der verschleißarmen und damit für den Dauerbetrieb hervorragend geeigneten Arbeitsweise des DVRG auch die robuste Konstruktion. Das 19"-Standardgehäuse und der Ethernet-Anschluss (100BaseT) erleichtern die Integration des DVRG in Mess-Systeme.

Gibt das Messobjekt Transportströme nach MPEG2 oder SDI-Videoströme aus, so können diese mit dem DVRG für Test- oder qualitätssichernden Zwecke aufgezeichnet und anschließend mit weiteren Werkzeugen wie dem MPEG2-Messdecoder DVMD oder dem Bildqualitätsanalysator DVQ [4] offline analysiert werden.

Überwachung

Auch in der Überwachung findet der DVRG Anwendung. Die getriggerte Aufzeichnung läßt sich für eine weitergehende Analyse von solchen Fehlerzuständen nutzen, die nur selten auftreten. Das Triggersignal liefert dabei z. B. der MPEG2 Realtime Monitor DVRM [5] oder der DVQ (BILD 2). Je nach Einstellung zeichnet der DVRG bereits geraume Zeit vor dem Triggerereignis auf, so dass es einfach ist zu untersuchen, wie es zu dem Fehlerzustand gekommen ist. Im Workstation-Betrieb sind zusätzlich die Software-Optionen Stream Explorer und Quality Explorer für diese Geräte installierbar, so dass ein kompletter, kompakter Messplatz entsteht.

Kompakt, leistungsfähig und dabei ungemein flexibel – diese Eigenschaften machen den DVRG zu einem vielfältig einsetzbaren MPEG2-Testgerät.

Werner Rohde; Alexander Wörner

LITERATUR

[1] Fischbacher, Michael; Weigold, Harald: MPEG2-Generator DVG und MPEG2-Messdecoder DVMD – Messtechnik für das digitale Fernsehen gemäß MPEG2. Neues von Rohde&Schwarz (1996) Nr. 152, S. 20–23.

[2] Weigold, Harald: MPEG2-Messgeneratoren und -Messdecoder – Let's go West: Ab sofort startklar für ATSC. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 164, S. 20–21.

[3] Fischbacher, Michael; Rohde, Werner: PC-Software für das MPEG2-Dream-Team DVG/DVMD. Neues von Rohde&Schwarz (1997) Nr. 154, S. 29.

[4] Wörner, Alexander: Bildqualitätsanalysator DVG – Über Bildqualität laufend im Bilde. Neues von Rohde&Schwarz (1999), Nr. 163, S. 4–7.

[5] Fischbacher, Michael: MPEG2 Realtime Monitor DVRM – Digitale Broadcast-Netze: Betrieb gesichert. Neues von Rohde&Schwarz (1999), Nr. 165, S. 14–15.

Kurzdaten DVRG

Signal-Ein- und -Ausgänge	DVB TS-ASI (aktiver Durchschleif-Eingang), DVB TS-SPI / LVDS ISDI (ITU 601/SMPTE 259 E)
Transportstrom	nach ISO/IEC 1-13818
Paketlängen	ATSC: 188/208 Byte (einstellbar) DVB: 188/204 Byte (einstellbar)
Sequenzlänge	endlos bzw. durch maximale Dateigröße begrenzt
Signalvorrat	Transportstrombibliothek mit ca. 80 Sequenzen
Datenspeicher	18 GByte oder 2 x 18 GByte
Betriebssystem	Microsoft Windows Embedded NT™
Fernsteuerschnittstellen	Ethernet 100BaseT, RS-232-C

Näheres Leserdienst Kennziffer 167/02

ATSC-Mess-Empfänger EFA

Alle Messfunktionen für den nordamerikanischen digitalen TV-Standard

Die Entscheidung Nordamerikas zugunsten des Standards ATSC/VSB (Advanced Television Systems Committee) für die Ausstrahlung digitaler Fernsehsignale veranlasste Rohde&Schwarz, Zug um Zug die entsprechenden Messgeräte und Sender zu entwickeln (Artikelübersicht Seite 13). Nach der erfolgreichen Einführung von Mess-Empfängern für analoge TV-Signale und die europäischen digitalen TV-Standards wurde nun die Familie EFA um ein weiteres Mitglied für den Standard ATSC erweitert. Kompakt in den Abmessungen und ausgestattet mit zahlreichen automatischen Messfunktionen eignet sich der Empfänger (BILD 1) bestens für den Einsatz in Forschung, Entwicklung und Produktion von Sendemodulatoren, aber auch für die Abnahme von größeren Sendeanlagen sowie zur Qualitätsüberwachung digitaler TV-Signale.

Foto 43482/1

BILD 1 Der ATSC-Mess-Empfänger EFA ergänzt die Messgerätefamilie EFA für Messungen in digitalen Fernsehsystemen nach dem US-Standard ATSC/VSB.

ATSC flächendeckend bis 2002

Kernpunkte des nordamerikanischen digitalen TV-Standards sind die Verwendung von MPEG-2 (Moving Pictures Experts Group) für die Komprimierung von Video- und Audiosignalen sowie das Modulationsverfahren 8VSB (Kasten Seite 12–13).

Schlüsselelemente für eine schnelle landesweite Einführung des digitalen Fernsehens in den USA waren unter anderem die Vergabe von zusätzlichen 6-MHz-Kanälen für die parallele Ausstrahlung von Programmen als digitale TV-Signale durch alle ca. 1600 Rundfunkstationen. Somit wurde der gleichzeitige Betrieb von digitalen und analogen Kanälen in der Übergangsphase möglich.

Ein weiterer wichtiger Meilenstein war die Vorgabe eines straffen Zeitplans durch den Gesetzgeber, der die Fernsehstationen zwingt, rechtzeitig mit der Ausstrahlung von digitalen TV-Signalen zu beginnen. Im November 1998 begannen plangemäß erste Aussendungen dieser Art. Bis heute (Mai 2000) sind etwa 120 Stationen mit digitalen Programmen „On Air" und erreichen potenziell ca. 60% der US-amerikanischen Bevölkerung. Bis Ende 2002 sollen alle kommerziellen Fernsehstationen folgen. Die Abschaltung aller analogen Kanäle ist mit Ablauf des Jahres 2006 geplant.

EFA – Eigenschaften

Der ATSC-Mess-Empfänger EFA, der in allen Funktionen voll kompatibel zum Standard ATSC DOC.A/53 ist, empfängt, demoduliert, decodiert und analysiert VSB-Signale. Automatisch oder manuell lassen sich alle wesentlichen Parameter wählen, mit denen das Empfangssignal demoduliert wird:

- Modulationsart 8VSB
- Trellis-Decoder (Code-Rate 2/3)
- Variable Symbolrate für spezielle Modulatortests und Untersuchungen im Labor
- Reed-Solomon-Fehlerschutz 207/187/10
- Filterbandbreite 6 MHz, optional 2 und 8 MHz

Das Funktionsprinzip des neuen Empfängers ist bis auf die standardspezifischen Unterschiede weitgehend identisch mit den anderen Empfängern aus der Familie EFA [*].

Vielseitigkeit unter einem Dach

Der neue Mess-Empfänger verfügt bereits in der Grundausführung über zahlreiche innovative Messfunktionen, die eine umfassende Signalanalyse bis ins Detail erlauben. Neben der Messung von generellen Parametern wie dem Bitfehlerverhältnis BER (BILD 2) lassen sich auch tiefergehende Untersuchungen durchführen. Dazu gehören:

- I/Q-Konstellation mit wählbarer Anzahl der darzustellenden Symbole
- Augenöffnung und Modulationsfehler (MER/EVM) als Funktion der Zeit
- Berechnung der Übertragungsparameter, wie z.B. Pilotträger
- Amplitudenspektrum des Nutzkanals

- Linearitätsanalyse aus dem Histogramm der Amplitudenverteilung
- Komplexe Kanalübertragungsfunktion
- Empfangene Echosignale (Ghost Pattern)

Auftretende Störungen deckt bereits das Konstellationsdiagramm auf (BILD 3). Durch Veränderung der Anzahl darzustellender Symbole können besondere Effekte genauer lokalisiert werden. Besonders bewährt hat sich dabei die Darstellung der Augenöffnung als Funktion der Zeit. Hier werden die Augenöffnungen zusammen mit den Entscheidungsschwellen in einem weitgehend frei wählbaren Maßstab dargestellt, so dass z. B. periodische Übertragungsfehler oder Einzelstörer auf einen Blick erkannt und zugeordnet werden können. Auch Trendanalysen sind so möglich.

Mit der eingebauten Funktion „Spektralanalyse" lässt sich auf einfache Weise die Art und spektrale Zusammensetzung des Signals untersuchen. Es ist sofort zu erkennen, ob es z. B. einen deutlichen Frequenzversatz aufweist oder ob der Pegel des Pilotträgers dem spezifizierten Wert entspricht (BILD 4). Ein optionales Filter mit 8 MHz Kanalbandbreite erfasst spektrale Anteile, die außerhalb des 6 MHz breiten Nutzkanals liegen und unterdrückt gleichzeitig weiter entfernte Spektralanteile wirkungsvoll.

Signalanalyse in Echtzeit

Die leistungsstarke digitale Signalverarbeitung des EFA analysiert empfangene 8VSB-Signale schnell und umfassend (BILD 5). Die Auswertung geschieht zeitgleich und völlig unabhängig von der Demodulation und Decodierung, so dass der MPEG-Transportstrom permanent für die Bild- und Tonwiedergabe zur Verfügung steht. Die Fähigkeit zur Analyse in Echtzeit macht es möglich, die für die komplexen Berechnungs- und Darstellungsverfahren erforderliche hohe Anzahl von Messwerten in kurzer Zeit zur Verfügung zu stellen und anschließend nach mathematisch-statistischen Methoden weiterzuverarbeiten. Wegen seiner schnellen Messwerterfassung eignet sich der Messempfänger nicht nur bestens für die Forschung und Entwicklung, sondern auch für den Einsatz in der Fertigungsüberwachung, wo hohe Messgeschwindigkeiten gefordert sind.

EFA-ATSC als Monitoring-Empfänger

Monitoring-Empfänger überwachen die wichtigsten Parameter der ausgestrahlten Signale direkt an der Sendestation im Dauerbetrieb (BILD 6). EFA-ATSC ist für diese Anwendung maßgeschneidert. Zur Überwachung können sechs Parameter konfiguriert werden, wobei für jeden eine individuelle Alarmschwelle einstellbar ist. Besonders hervorzuheben ist die BER-Überwachung vor und nach den verschiedenen Fehlerschutzblöcken, wodurch sich auftretende Probleme schon frühzeitig erkennen lassen. Detektierte Übertragungsfehler speichert der Messempfänger intern mit Datum und Uhrzeit in Fehlerreports mit bis zu 1000 Einträgen. Darüber hinaus löst er einen Warnton aus.

Einsatz als Relais-Empfänger

Für diese besonderen Anforderungen lässt sich der Empfänger per Tastendruck auf die gegebenen Empfangsbedingungen optimieren. So ist auch bei sehr schwierigen Betriebsbedingungen ein Empfang möglich. Darüber hinaus sind die Bandbreiten der wichtigsten Amplituden- und Phasenregelschleifen konfigurierbar.

Christoph Balz;
Mathias Leutiger; Ernst Polz

Weitere Beiträge zu den Mess-Empfängern EFA auf den Seiten 32 und 37 in diesem Heft.

8VSB – das ATSC-Modulationsverfahren für die terrestrische Ausstrahlung digitaler TV-Signale

Als Modulationsverfahren dient entsprechend dem ATSC-Standard die diskrete Amplitudenmodulation 8VSB (8-Level Trellis Coded Vestigial Sideband). Bei diesem Verfahren wird der eingehende Datenstrom am Sender nach dem Durchlaufen von Data Randomizer, Reed Solomon Encoder und Data Interleaver in Pakete zu je zwei Bit zerlegt und anschließend mit dem Viterbi-Faltungsencoder (Trellis-Encoder) aufgrund der 2/3-Code-Rate zu Datenpaketen von

Legende zu den Bildern 2 bis 6

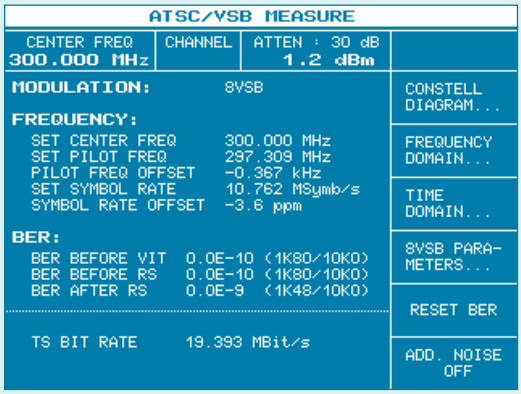
BILD 2 Das Messmenü: Alle wichtigen Eckdaten sind auf einen Blick überschaubar.

BILD 3 Das Konstellationsdiagramm, hier die Darstellung von 10000 Symbolen.

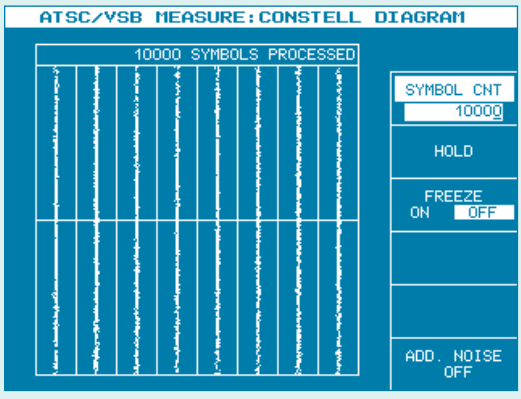
BILD 4 Die Spektralanalyse des 8VSB-Signals erfolgt mittels FFT.

BILD 5 Darstellung der berechneten 8VSB-Übertragungsparameter im entsprechenden Messmenü.

BILD 6 Die gleichzeitige Überwachung der wichtigsten Parameter ist ideal für Monitoring-Aufgaben.

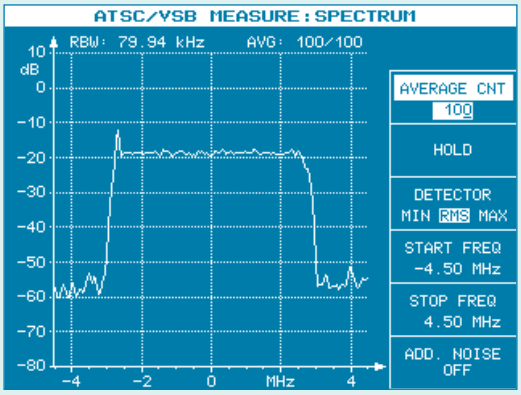


2

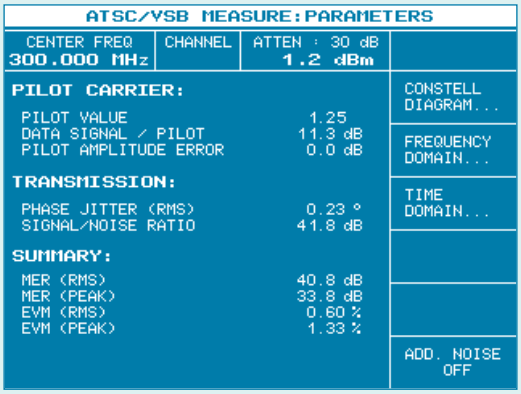


3

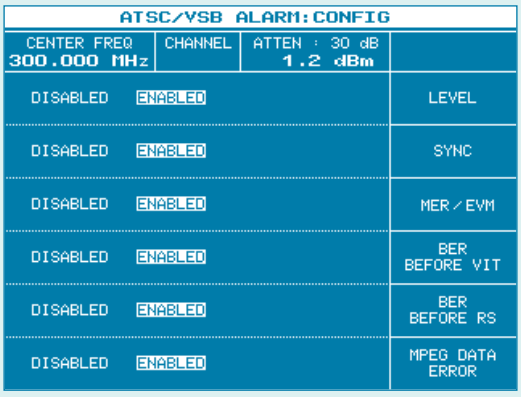
je 3 Bit codiert. Jede 3-Bit-Kombination (Symbol) stellt eine bestimmte Amplitudenstufe (8-Level) dar. Zur Datenrückgewinnung im Empfänger (Fehlerschutz, Kanal-Equalizer) werden dem codierten Signal Synchronisationsdaten (Segment Sync, Field Sync) hinzugefügt. Zur Trägerrückgewinnung im Empfänger wird zum 8VSB-Signal der unmodulierte Träger als Pilot addiert. Um ein bandbreiteneffizientes Modulationssignal zu erreichen, wird nur ein Seitenband des AM-modulierten Signals übertragen (Restseitenbandunterdrückung). Vor der Abstrahlung wird das Modulationssignal mit einem Wurzel-cos-roll-off-Filter (r=0,115) geformt.



4

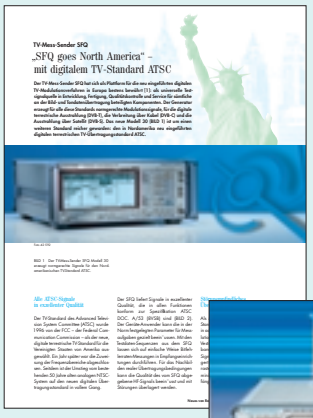


5



6

Alles für ATSC von Rohde&Schwarz



TV-Mess-Sender SFQ
(NEUES Nr. 166)

UHF-Sender-familie NV/NH7000 (NEUES Nr. 165)

MPEG2-Messgeneratoren und -analysatoren (NEUES Nr. 164)

MPEG2 Realtime Monitor DVRM (NEUES Nr. 165)

LITERATUR

[*] Balz, Christoph; Leutiger, Mathias: DVB-T-Mess-Empfänger EFA-T. Die Messreferenz: nun auch für das digitale terrestrische Fernsehen. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 164, S. 4–7.

Kurzdaten EFA-ATSC

Frequenzbereich	Modell 50: 48 MHz…862 MHz Modell 53: 43 MHz…1000 MHz Modell 53 mit Option EFA-B3: 5 MHz…1000 MHz
Eingangspegelbereich	Modell 50: –77 dBm…+10 dBm Modell 53: –47 dBm…+14 dBm Modell 53 mit Option EFA-B3: –77 dBm…+14 dBm
Bandbreiten	6 / 8 / 2 MHz
Modulation	8VSB
Symbolrate	2…11 MSymbols/s
Equalizer	Auto / Freeze / Off
BER-Auswertungen	Vor und nach Reed-Solomon-Decoder, vor Viterbi-Decoder
Messfunktionen	Pegel, BER, MER, EVM, SNR, Pilotträgerpegel, Pilotträgerfrequenz, Symbolrate, I/Q-Konstellation, Amplitudenspektrum, Echosignale (Ghost Pattern), komplexe Kanalübertragungsfunktion, Amplitudenverteilung, Augendiagramm, History
Grafiken	
Ausgangssignale	SMPTE 310, MPEG-TS: SPI, ASI
Optionen	HF-Vorselektion (EFA-B3), SAW-Filter 8 MHz / 2 MHz (EFA-B13 / -B14)

Näheres Leserdienst Kennziffer 167/03

Foto 43475/1

BILD 1 Flexible Testplattform für GPRS-Testszenarien: das Digital Radiocommunication Test Set CRTx und der Industrial Controller PSM.

Digital Radiocommunication Test Set CRTx

Die flexible Testplattform für den General Packet Radio Service (GPRS)

GPRS ist der neue Dienst des GSM-Standards Phase 2+ für die paketorientierte Datenübertragung. Im Gegensatz zu den existierenden leitungsorientierten GSM-Datendiensten wie High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) [1] ermöglicht GPRS bei gleicher Datentransferrate eine bessere Anpassung an Datennetze wie das Internet und eine effizientere Nutzung der verfügbaren Funk-Ressourcen. Das Radiocommunication Test Set CRTx ist bereits für diesen Datendienst vorbereitet und aufgrund seiner flexiblen Testmöglichkeiten eine hervorragende Plattform für GPRS-Testszenarien.

Der bisherige GSM-Standard ist durch die Erweiterung um GPRS insbesondere hinsichtlich des Protokoll-Stacks um ein Vielfaches komplexer geworden. Daraus resultiert ein hoher Anspruch an die Leistungsfähigkeit und Flexibilität einer entsprechenden GPRS-Testplattform, dem das CRTx durch entsprechende Hardware- und Software-Erweiterungen gerecht wird.

Aufgrund der gestiegenen Performance-Anforderungen erhält das CRTx Unterstützung durch den Industrial Controller PSM (BILD 1). Beide kommunizieren über eine Standard-Ethernet-Verbindung. Hierbei laufen auf dem CRTx die zeitkritischeren unteren Protokollschichten Physical Layer sowie RLC/MAC und auf dem PSM die höheren Protokolle LLC und SNDCP (BILD 2). Die Bedienung des Gesamtsystems geschieht über den PSM, auf dem das Betriebssystem Windows NT™ zum Einsatz kommt.

Die Programmierung der GPRS-Testapplikationen erfolgt über eine leistungsfähige API, mit der jede Protokoll-Schicht überprüft werden kann. Zusätzlich steht eine Referenzimplementierung des gesamten GPRS-Protokoll-Stacks zur Verfügung, mit der Anwendungen, die auf GPRS basieren, getestet werden können. Auch HF-Messungen wie Block Error Rate (BLER) sind durchführbar. In Hinblick auf Multi-Slot unterstützt das CRTx bis zu vier Timeslots Uplink/Downlink (4 + 4).

Das System eignet sich somit sowohl für den Einsatz im Bereich der Entwicklung von GPRS-Systemen als auch für die Typzulassung von Mobilfunkstationen.

Der PSM muss mit der Option B10 ausgerüstet sein. Diese umfasst das Betriebssystem Windows NT™, eine zweite Netzwerkkarte und ein Ethernet-Kabel zum Anschluss an das CRTx. Zur Anbindung des CRTx an den PSM ist der Einbau der Option CRT-B3 (Netzwerkkarte) notwendig.

Die Phase2+ Operational Software CR02P2P stellt die gesamte Circuit-Switched-Funktionalität von GSM Phase 2+ zur Verfügung. Ein Teil des Software-Pakets wird auf dem CRTx, der andere auf dem PSM installiert.

Die Software-Option CRGPRS1 beinhaltet die Funktionalität für den GPRS Physical Layer und den RLC/MAC-Layer im Unacknowledged Mode. Die Software-Option CRGPRS2 erweitert den RLC/MAC-Layer um den Acknowledged Mode, wobei die Software-Option CRGPRS1 vorausgesetzt wird.

Die Software-Option CRGPRS3 umfasst die höheren Protokoll-Layer LLC und SNDCP. Sie wird auf dem PSM installiert und setzt die Installation von CRGPRS1 oder CRGPRS2 auf dem CRTx voraus.

Zusätzlich sind mehrere Testcase-Pakete CRTKGxx erhältlich, die GPRS-Testcases beinhalten, welche gemäß der ETSI-Testspezifikation GSM 11.10-1 implementiert wurden.

Patrick Kolligs

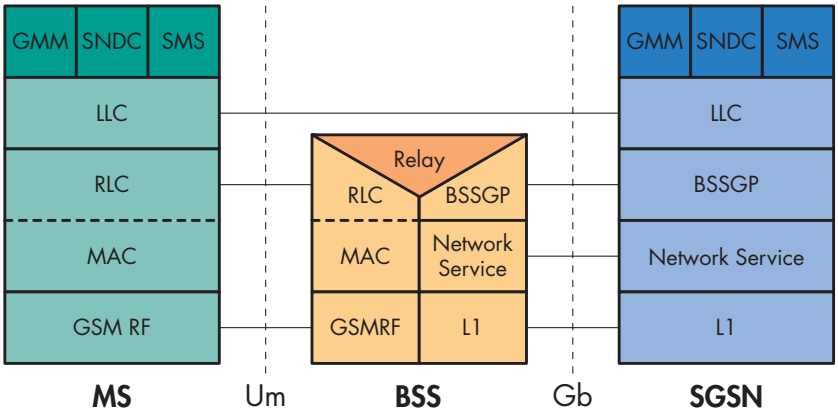
Näheres unter Kennziffer 167/04

LITERATUR

[1] Segerer, Franz: HSCSD-Test-Software für GSM Phase 2+ – Mess-Software und Testcases für die neuen schnellen GSM-Datendienste. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 163, S. 28–29.

[2] GSM 04.64 version 6.7.0 Release 1997 (ETSI TS 101 351).

BILD 2 Aufbau des GPRS-Protokoll-Stacks [2].



General Packet Radio Service (GPRS)

GPRS ist ein Datendienst der dritten Generation, der auf Mobilfunknetzen der zweiten Generation (GSM) aufsetzt. Die Datenübertragung geschieht dabei paketorientiert und nicht mehr leitungsorientiert (circuit switched) wie beispielsweise bei HSCSD. Daraus ergibt sich eine bessere Anpassung an die vorhandenen Datennetze wie das Internet und dessen Dienste (WWW, E-Mail, etc.).

Die kurzen Pakete umfassen maximal 1500 Oktetts. Durch eine Kanalbündelung (Multi-Slot) von bis zu acht Zeitschlitzen steht wie auch bei HSCSD eine maximale Datenrate von 115,2 kBit/s Voll-Duplex zur Verfügung. Nachdem für manche Anwendungen eine bestimmte kontinuierliche Datenrate gewährleistet sein muss, kann außerdem zwischen verschiedenen Service-Klassen (QoS = Quality of Service) gewählt werden, bei denen der Netzbetreiber einen entsprechenden Datendurchsatz garantiert. Nach dem Einbuchen existiert eine ständige virtuelle Verbindung rund um die Uhr, wodurch sich auch ein schnellerer Zugriff auf das Datennetz ergibt.

Der wichtigste Vorteil aus Sicht der Netzbetreiber ist die effizientere Nutzung der verfügbaren Funk-Ressourcen. Dies wird bei GPRS in erster Linie dadurch erreicht, dass Funk-Ressourcen nur dann beansprucht werden, wenn Daten zu übertragen sind. Des weiteren können die Zeitschlitze im Uplink/Downlink dynamisch auf mehrere Mobiltelefone aufgeteilt werden.

Der Hauptvorteil von GPRS aus Sicht des Nutzers sind niedrigere Kosten im Vergleich zur bisherigen leitungsorientierten Übertragung, da nur die übermittelte Datenmenge und nicht die Online-Zeit berechnet wird. Eine simultane Daten- und Sprachkommunikation ist ebenfalls möglich.

Anwendungen, die auf GPRS aufsetzen, teilen sich in zwei Bereiche, nämlich Punkt-zu-Punkt-Anwendungen (z.B. Homebanking, Reisebuchung) und Punkt-zu-Mehrpunkt-Anwendungen (z.B. Nachrichten, Verkehrslage).

Die ersten Mobiltelefone, die GPRS unterstützen, werden voraussichtlich gegen Ende dieses Jahres verfügbar sein.

GH 127 AllAudio

Audiosignale in Radiomonitoring-Systemen digital aufzeichnen, verteilen und verwalten

GH 127 AllAudio ist eine Software auf PC-Basis für das gleichzeitige digitale Aufzeichnen der Audiosignale von bis zu 16 Kanälen sowie deren Verteilung über Netzwerke. Eine integrierte Datenbank mit Möglichkeit zur Datensicherung und Export-Funktion unterstützt bei der Verwaltung dieser Aufzeichnungen. Eine optionale Gegensprecheinrichtung erleichtert Gruppenarbeit.

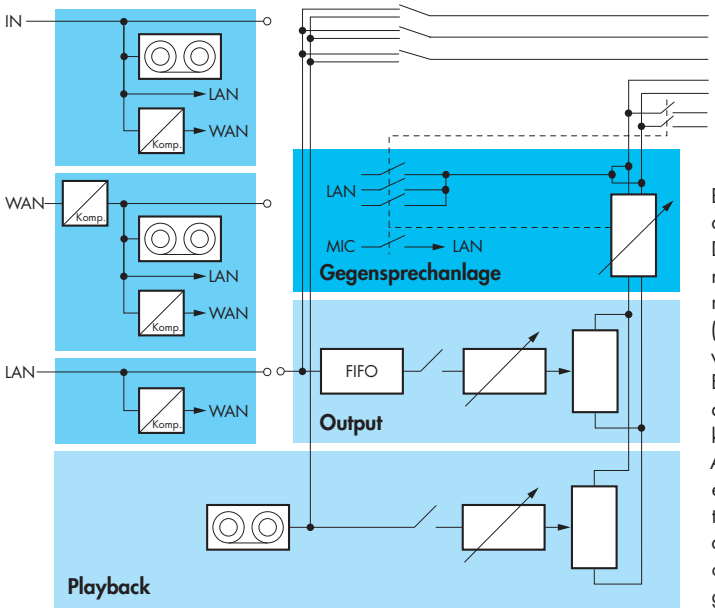


BILD 1 „Schaltplan" der Software-Matrix. Die hinterlegten Elemente existieren mehrfach: Eingänge (IN, WAN, LAN) so viele, wie Hardware-Eingänge vorhanden oder konfiguriert sind. Ausgänge werden erzeugt und geschaltet durch Wiedergabe (Playback) oder Wahl eines Eingangs (Output).

GH 127 AllAudio im Überblick

- Flexible lokale Audiosignalverteilung durch Software-Konfiguration von bis zu 16 Kanälen
- Verteilung im LAN an beliebig viele Arbeitsplätze durch Multicast-Technik
- Sprachübertragung im WAN durch Kompression bereits ab Datenraten von 9600 Baud pro Kanal möglich
- Lokale Aufzeichnung aller Kanäle bietet beste Ressourcennutzung; zentrale Archivierung möglich
- Datenbank, Report-Funktion und Datensicherung zur Verwaltung der Aufzeichnungen integriert
- Optionale Gegensprechanlage mit automatischer Stummschaltung der Audioquellen, Gruppenruf usw.

Vorteile durch Digitalisierung

Herkömmliche Radiomonitoring-Systeme sind mit verschiedenen, analog arbeitenden Komponenten für die Verarbeitung von Audiosignalen ausgestattet:

- Schaltmatrizen
- Recorder
- Verteiler, Splitter, Verstärker usw.
- Multiplexer
- Gegensprechanlage usw.

Alle diese Komponenten können wesentlich flexibler und kostengünstiger per Software am PC realisiert werden. GH 127 AllAudio digitalisiert sämtliche Audiosignalquellen mittels Mehrkanal-Sound-Karten und kann die digitalisierten Signale verteilen, aufzeichnen, wiedergeben und archivieren. Mögliche Quellen sind Audioausgänge von Empfängern, Mikrofone oder ZF-Ausgänge bis 12,5 kHz Mittenfrequenz (wie beim VLF-HF-Empfänger EK 896), oder auch digitale Audiosignale, z. B. vom Digitalen Überwachungspeiler DDF 0x M von Rohde&Schwarz, die direkt eingespeist werden können.

GH 127 AllAudio ist bestens geeignet für alle Systeme, in die automatische Audiosignalaufzeichnung und -verteilung sowie Gegensprechen integriert werden soll. Das typische Anwendungsgebiet sind Radiomonitoring-Systeme für Spektrum-Management und Funküberwachung.

GH 127 AllAudio im Detail

Flexibles Verteilen der Signale

Das Verteilen der Audiosignale geschieht komfortabel durch Umschalten oder Mischen der Eingabekanäle per Software (BILD 1 und 2). Für jeden Kanal steht ein Datenpuffer mit 60 s Kapazität zur Verfügung, in dem der Benutzer durch Positionieren mit der Maus Passagen wiederholen kann. Die Ausgabe erfolgt auf Kopfhörer oder wahlweise gleichzeitig auf Lautsprecher. Außerdem können die Signale exklusiv auf bis zu drei weitere Ausgänge für weitergehende Analysen geschaltet werden.

Für das Verteilen der Signale zwischen den Stationen dient das jeweils vorhandene LAN oder WAN, wobei modernste Multicast-Technik eingesetzt wird, wie sie z. B. auch für Internet-Radio Verwendung findet. Dadurch können interessante Signale an allen Arbeitsplätzen gleichzeitig analysiert werden. Multiplexer oder aufwendige Verkabelung entfallen.

Die Signale können für die Übermittlung über ein WAN (Router, Modems) komprimiert werden, so dass sich Sprachsignale bereits bei Datenraten ab 9600 Baud pro Kanal übertragen lassen.

Gegensprechen optional

Die optionale Gegensprechanlage erlaubt es einem Operator, z. B. die Frequenz eines erfassten Signals, das er nicht bearbeiten kann, einem Kollegen (oder mehreren mittels Gruppenruf) zu melden – Gruppenarbeit wird so erleichtert.

Kapazität fast beliebig

Das Aufzeichnen der Signale geschieht jeweils am lokalen PC. Durch die Kapazität moderner Festplatten ist das kontinuierliche Aufzeichnen über mehrere Tage oder Wochen kein Problem. Audio-Squelch-Steuerung und Kompression der Daten tun ein übriges, um lange Aufzeichnungszeiten ohne Benutzereingriff zu ermöglichen.

Datenbank integriert

Aufzeichnungen werde in einer integrierten Datenbank verwaltet (BILD 3), auf die alle PCs im Netzwerk Zugriff haben. Anwender können die automatisch registrierten Daten wie Aufzeichnungszeit, Kanal und Stationsname mit einer beliebige Anzahl von Kommentaren ergänzen, die zusammen mit der Uhrzeit der Eingabe gespeichert werden.

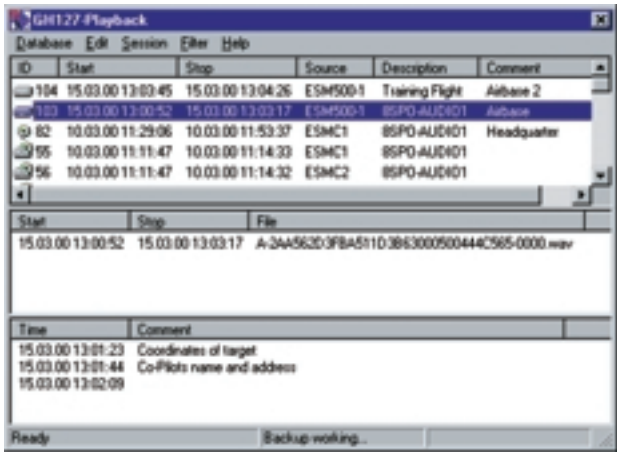

GH127-Playback
Database Edit Session Filter Help
ID Start Stop Source Description Comment
104 15.03.00 13:03:45 15.03.00 13:04:26 ESM500-1 Training Flight Airbase 2
82 10.03.00 11:29:06 10.03.00 11:53:37 ESMC1 BSPO-AUD#01 Headquarter
155 10.03.00 11:11:47 10.03.00 11:14:33 ESMC1 BSPO-AUD#01
156 10.03.00 11:11:47 10.03.00 11:14:32 ESMC2 BSPO-AUD#01
Start Stop File
15.03.00 13:00:52 15.03.00 13:03:17 A-2AA562D3FBA511D3B63000500444C565-0000.wav
Time Comment
15.03.00 13:01:23 Coordinates of target
15.03.00 13:01:44 Co-Pilots name and address
15.03.00 13:02:09
Ready
Backup working...

BILD 3 Aufzeichnugsdatenbank: Die ausgewählte Aufzeichnung (Session) besteht aus mehreren Dateien im Format „WAV". Einige Stellen der Aufzeichnung sind durch Zeitmarken gekennzeichnet. Durch Anklicken wird die Aufzeichnung an der jeweiligen Position abgespielt.

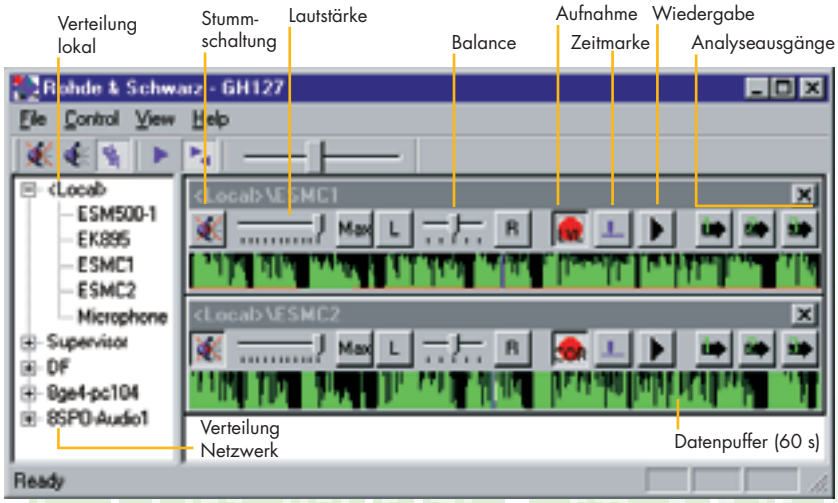
Datenbank und Aufzeichnungen lassen sich auf Band sichern und auslagern. Dabei können die Verwaltungsinformationen in der Datenbank auf dem PC verbleiben. Der Benutzer sieht so immer alle Aufzeichnungen und bekommt beim Zugriff auf ausgelagerte Aufzeichnungen Hinweise, auf welchem Band diese zu finden sind.

Ferngesteuert in Kontakt

Mehrere Möglichkeiten zur Fernsteuerung sind integriert:

- Stationen mit GH 127 können andere Arbeitsplätze mit GH 127 fernsteuern, um z. B. Aufzeichnungen zu starten oder zu stoppen
- Monitoring-Software (z. B. von Rohde & Schwarz RAMON oder ARGUS – siehe Seite 18) kann die Audioausgabe des Empfängers im Vordergrund aktiv schalten, die Lautstärke regeln u. v. m.
- Die Schaltzustände der Ausgänge sind abfragbar, so dass sich Analyseergebnisse korrekt zuordnen lassen
- Die Aufzeichnung jedes Kanals ist per Software steuerbar. Informationen wie Zeit, Dateiname usw. werden an eine steuernde Applikation exportiert, so dass sie in einer gemeinsamen Datenbank verwaltet werden können

BILD 2 Komfortable Benutzeroberfläche.



Umstieg leicht gemacht

Die einfach und intuitiv zu bedienende Oberfläche (Windows NT™), konfigurierbare Benutzergruppen mit verschiedenen Rechten sowie die automatische Steuerung des Eingangspegels sind einerseits Eigenschaften, die den Umstieg von konventioneller Analogtechnik oder die Bedienung für unerfahrene Benutzer erleichtern. Die integrierte Datenverwaltung andererseits gibt versierten Benutzern die Möglichkeit, Aufzeichnungen wesentlich besser als bisher verwalten zu können.

GH 127 AllAudio ist in verschiedenen Konfigurationen lieferbar, z. B. als Software mit Sound-Karten zum Einsatz in PCs oder als kompletter fernsteuerbarer Digitalrecorder.

Johannes Meidert

Näheres unter Kennziffer 167/05

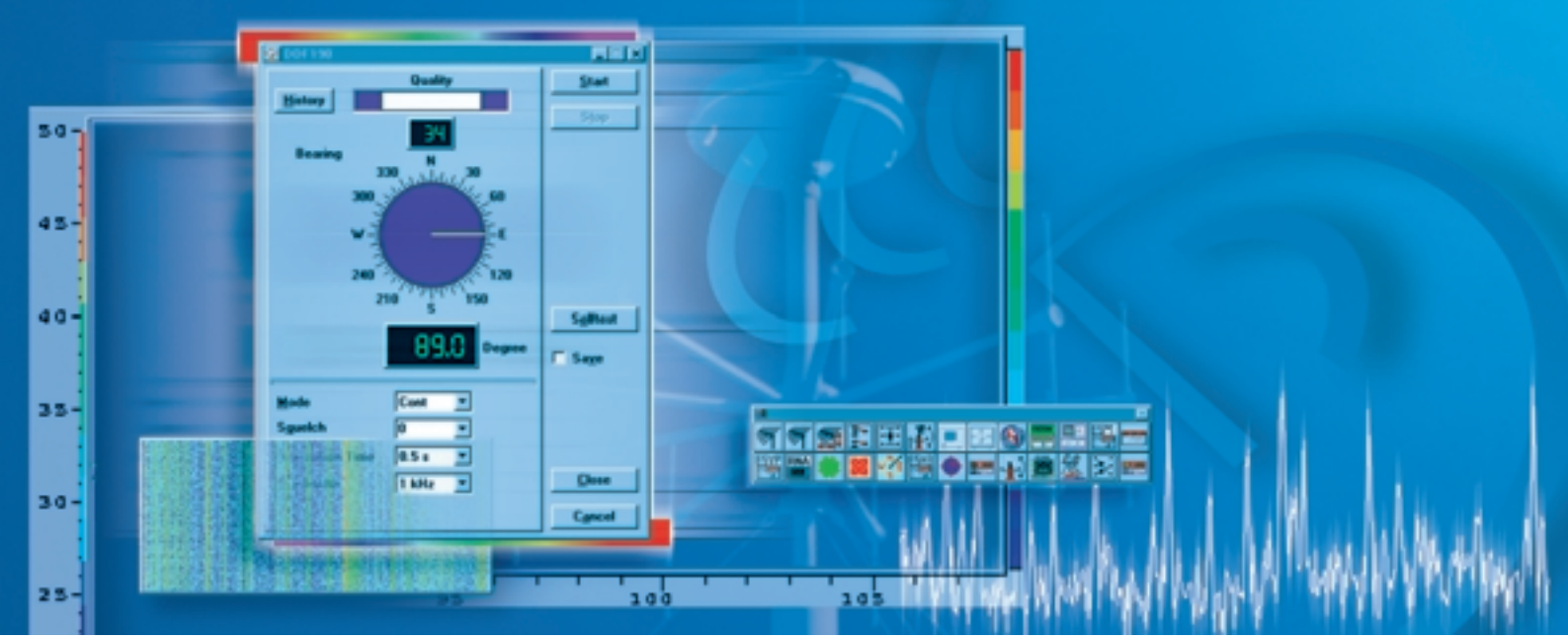


Foto 43336

Spectrum Monitoring Software ARGUS 4.0

Neue Software-Generation für Spektrum-Monitoring-Systeme

Das Spektrum-Monitoring-System ARGUS-IT (ehemals SMSI und TS 9965) [1; 2] ist mit verschiedenen Software-Paketen für die komplexen Aufgaben in der Funkerfassung ausgestattet. Den Kern bilden ArgusMon und ArgusEval, die nun in einer weiterentwickelten Version vorliegen.

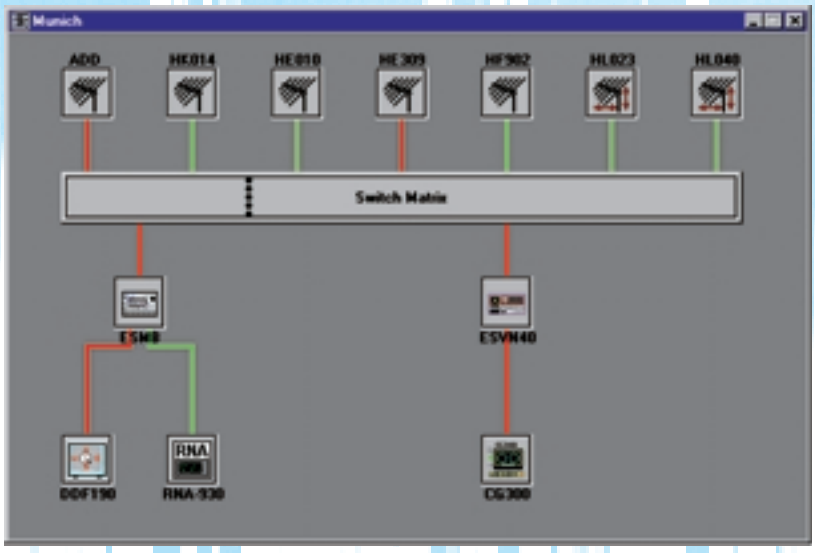
Lang bewährt und doch verbessert

Die Mess-Software ArgusMon stellt die unterschiedlichsten Möglichkeiten zur Messung von elektromagnetischen Emissionen gemäß den Empfehlungen der ITU in verschiedenen Messmodi bereit. Sie ist durch den Einsatz modularer Komponenten skalierbar: Die Ansteuerung eines einzelnen Gerätes lässt sich ebenso realisieren (siehe [3] und Seite 5, Monitoring-Empfänger ESMB) wie die Bedienung mehrerer unbemannter Mess-Stationen.

Die Auswerte-Software ArgusEval ermöglicht umfangreiche statistische Auswertungen von Mess-Ergebnissen gemäß den Empfehlungen der ITU. Weiterhin können die Mess-Ergebnisse, die zugehörigen Definitionen wie auch die statistischen Auswertungen dokumentiert werden.

Beide Software-Pakete liegen jetzt in der Version 4.0 vor. Sie zeichnen sich durch eine verbesserte Benutzerfreundlichkeit aus, die sich noch strenger an den Aufgaben der Funkerfassung orientiert. Außerdem sind die neuesten ITU-Empfehlungen berücksichtigt. Im Folgenden werden die wichtigsten Neuerungen gegenüber der Version 3.6 aufgezeigt.

BILD 1 Der System Visualizer in ArgusMon stellt komplette Funkerfassungsstationen schematisch dar.



Die wichtigsten Neuerungen

System Visualizer

Der neue System Visualizer in ArgusMon zeigt das Schema einer ausgewählten Funkerfassungsstation: Antennen, Empfänger, Analysatoren, Decoder und Aufnahmegeräte mit allen Verbindungen stellt er grafisch dar (BILD 1). Die gewünschten Verbindungen zwischen Antennen und Empfängern können per Mausklick gewählt und geschaltet werden. Mit einem weiteren Mausklick auf ein Gerätesymbol wird dessen Bedienoberfläche geöffnet, von der aus der Benutzer sofort das Gerät ansteuern und messen kann.

Interaktiver Messmodus

Der überarbeitete Interaktive Messmodus (IMM) wie auch der Peilmessmodus (BMM) gewährleisten jetzt einen direkten Zugriff auf die Geräteeinstellungen. Somit entfällt das umständliche Einstellen über Bereichskonfigurations-Menüs. Der Interaktive Messmodus bietet neben den Modi Spektrum- und Signalanalyse nun auch die Antennenanalyse für schnelle Rundum-, Höhen- und Elevationsmessungen (BILD 2).

Intermodulationsanalyse

Die Intermodulationsanalyse ist nun im IMM integriert. Die Ursprungsfrequenzen lassen sich jetzt schneller finden, weil die Anzahl der möglichen Frequenzen sowie deren maximale Ordnung bei der Berechnung begrenzt werden können und die Ergebnisse der Wahrscheinlichkeit nach sortiert erscheinen. Außerdem wurde das Bearbeiten der Liste möglicher Ursprungsfrequenzen erweitert und vereinfacht.

Modus Spektrum

Im Modus Spektrum des IMM ist es nun möglich, Alarmbedingungen zu definieren, bei deren Überschreitung z. B. eine Signalanalyse auf der betreffenden Frequenz gestartet werden kann.

Peilmessmodus

Im Peilmessmodus (BILD 3) ist es möglich, Ortungsergebnisse zu berechnen und zu speichern. Voraussetzung dafür ist der Einsatz von mindestens zwei Peilern. Die Ortungen können auch vom Automatischen Messmodus oder vom Interaktiven Messmodus über den BMM veranlasst und die Ergebnisse gespeichert werden.

Automatischer Messmodus

Im Automatischen Messmodus (BILD 4) lassen sich Senderlisten-Scans durchführen. Außerdem können Senderlisten z. B. aus Datenbanken extrahiert werden. Weil auch oft der Ort der Sender bekannt ist, kann ArgusMon in diesem Fall drehbare Antennen in die Richtung der Sender ausrichten und dann messen.

Benutzerhandbuch praxiserprobt

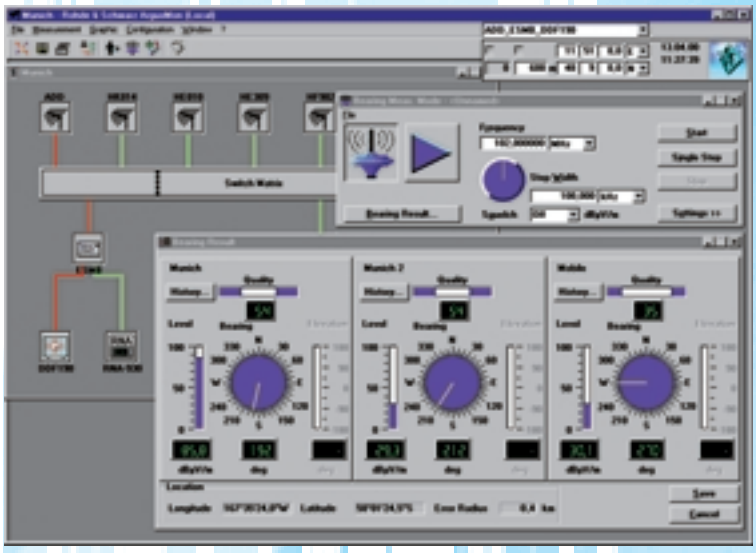
Das neue Benutzerhandbuch wurde in enger Zusammenarbeit mit erfahrenen Kunden entwickelt. Es erklärt Schritt für Schritt die gebräuchlichsten und typischen Messaufgaben in der Funkerfassung und ihre Lösung unter Verwendung der ARGUS-Software-Pakete.

Weitere Verbesserungen in Kurzfassung

- Pegelmessungen können jetzt nicht nur in dBµV und dBµV/m, sondern auch in allen anderen gängigen Einheiten durchgeführt werden
- Ein neues Grafikfenster zeigt die Frequenzbandbelegung während einer Messung in Echtzeit (BILD 5)

BILD 2 Die Antennenanalyse im Interaktiven Messmodus.

BILD 3 Der Peilmessmodus.



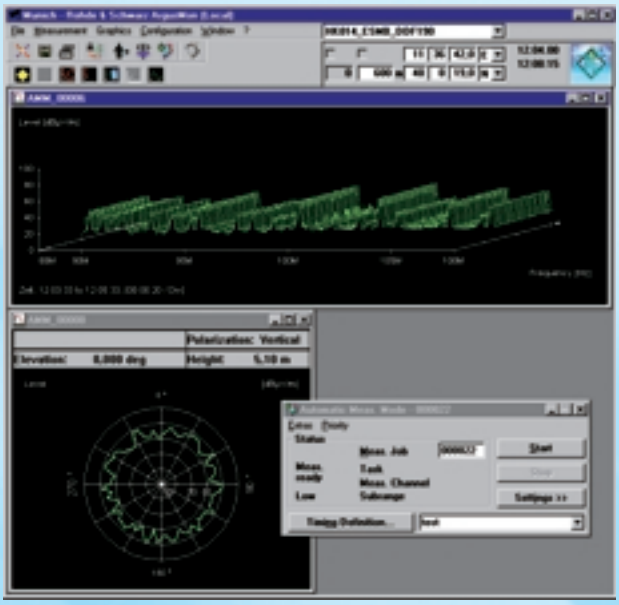


BILD 4
Der Automatische Messmodus.

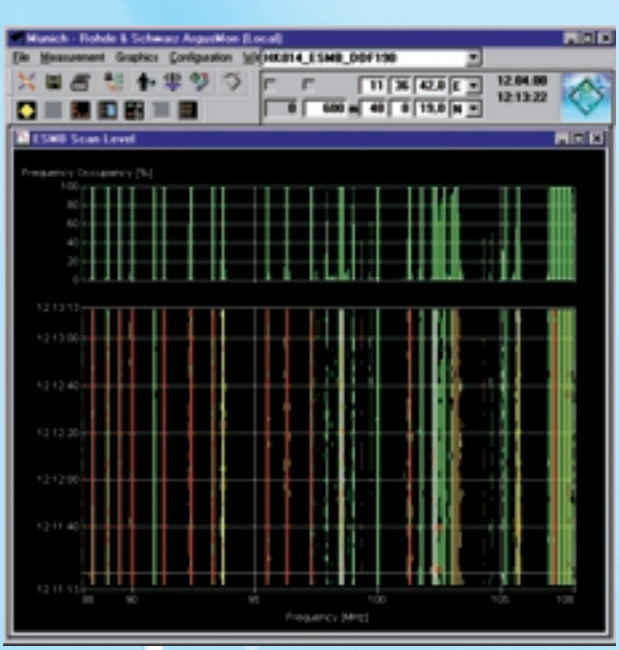


BILD 5
Die Frequenzbandbelegung lässt sich währen einer Messung in Echtzeit visualisieren.

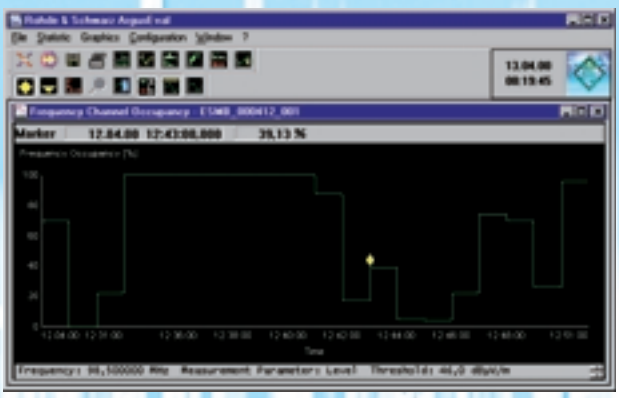


BILD 6
Die Frequenzkanalstatistik in ArgusEval.

- Eine Hilfssymbolleiste zeigt auf einen Blick den aktuellen Ort und die Ausrichtung des Messfahrzeuges, wenn ein GPS-Empfänger und ein Kompass angeschlossen sind
- Der neu entwickelte Daten-Navigator in ArgusMon und ArgusEval ermöglicht schnellsten Zugang zu den Definitionsdateien und zu den Mess-Ergebnissen
- Der Zeitstempel in den Mess-Ergebnissen gibt nun auch Millisekunden an, um für moderne Empfänger gerüstet zu sein
- Die Geschwindigkeit der Darstellung von Grafiken ist bis zu 10 mal schneller geworden
- ArgusEval enthält eine neue Statistik für Frequenzkanalbelegung nach einer geplanten ITU-Empfehlung (BILD 6). Alle Statistiken lassen sich schneller erzeugen, weil die Mess-Ergebnisse direkt verwendet werden können. Das Erzeugen der Kanäle ist nicht mehr nötig

Ein großer Schritt nach vorn

Viele Verbesserungen und Ergänzungen in der neuen Version machen die Software-Pakete noch komfortabler und einfacher in der Bedienung sowie schneller in der Ausführung. Die intuitive Benutzeroberfläche steigert die Produktivität deutlich und hilft dem Operator stressfrei durch die zahlreichen und komplexen Messungen.

Jörg Pfitzner

Näheres unter Kennziffer 167/06

LITERATUR

[1] Seidl, Wolf D. : Spektrum-Monitoring nach ITU-Handbuch. Neues von Rohde&Schwarz (1997) Nr. 153; S. 26–27.
[2] Pfitzner, Jörg: Radio Monitoring System TS9965: Flächendeckende Funkerfassung bis 18 GHz. Neues von Rohde&Schwarz (1994) Nr. 146, S. 22–25.
[3] Fokken, Theodor: Mini-Empfänger: Per Fernsteuerung im Netz ganz groß. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 165, S. 16–17.

Elektronische Ersatzteil-Kataloge

Besser kurz geklickt, als lang geblättert

Mitarbeiter in Ersatzteilwesen und Außendienst arbeiten oft unter großem Zeitdruck, besonders dann, wenn teure Maschinen oder Systeme ihres Kunden aufgrund eines Defekts stillstehen. Eine hohe Variantenvielfalt sowie ständig sich verändernde Produktpaletten verschärfen diese Situation und führen nicht selten zu Fehlbestellungen. Eine Lösung bieten hier elektronische Ersatzteil-Kataloge (ETK), denn sie unterstützen bei der schnellen Suche nach Ersatzteilen mit integrierten Suchsystemen, reduzieren den Aufwand beim Aktualisieren der Ersatzteildokumentation, vereinfachen Bestellvorgänge u.v.m.

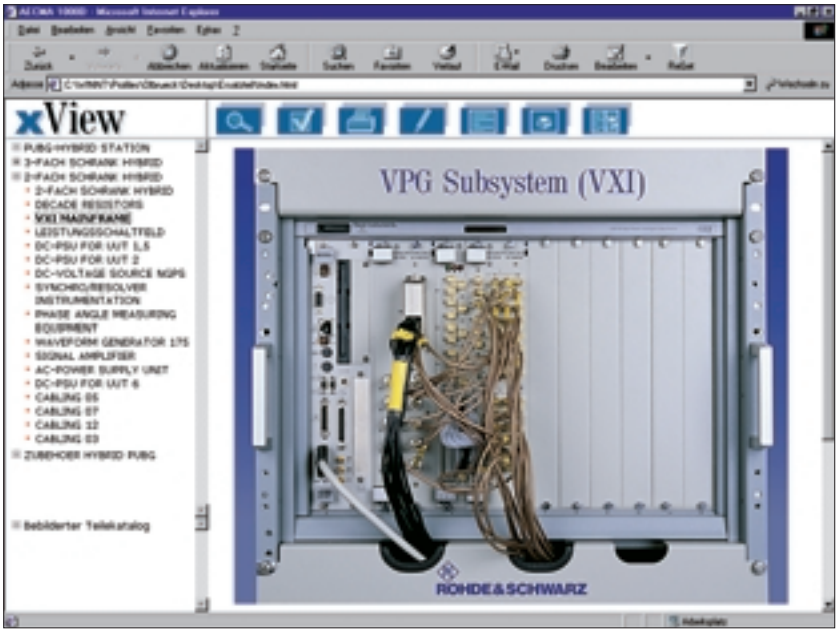


BILD 1 Die hierarchisch strukturierte Darstellung von komplexen Geräten und Systemen hilft, gesuchte Ersatzteile schnell zu finden.

Was ist ein ETK?

Basierend auf Techniken, die sich auch für das Internet bewährt haben, entwickelt das Dienstleistungszentrum für Technische Dokumentation von Rohde&Schwarz im Werk Köln [1] elektronische Ersatzteil-Kataloge, die das Ersatzteilwesen stark vereinfachen: Auf bequeme Weise können Suchvorgänge durchgeführt und Bestellvorgänge abgewickelt werden. Durch die verwendeten Techniken ist ein späteres Einbinden in komplexe Elektronische Dokumentations-Systeme möglich [2]. Als Anzeige-Software dient ein kostenfreier Internet-Browser, wie er praktisch auf jedem PC vorhanden ist.

In einem ETK sind Stücklisten und grafische Darstellungen wie Explosionszeichnungen elektronisch miteinander verknüpft. Im ASCII-Format abgespeicherte Stücklisten lassen sich ebenso einbinden wie grafische Darstellungen und Fotos.

Systematische Struktur hilft beim schnellen Suchen

Ein ETK ist anwenderfreundlich hierarchisch aufgebaut, analog zur jeweiligen Hardware-Struktur, wie sie durch Technik, Konstruktion oder Integration vorgegeben ist (BILD 1). Separate Einstiegsseiten, Inhaltsverzeichnis oder Produktgruppen- bzw. -Familien-Übersichten helfen dabei, schnell ans Ziel zu kommen. Der Anwender findet sich intuitiv und schnell in dem Gerät bzw. System zurecht.

Elektronische Ersatzteil-Kataloge reduzieren die von Außendienstmitarbeitern mitzuführende Dokumentation in der Regel auf eine einzige CD-ROM. Da sie nicht immer aktuell sein können, hilft ein Änderungsdienst, der sowohl über Diskette und CD-ROM als auch tagesaktuell über das Internet möglich ist.

Funktionen eines ETK

Präsentation und Navigation im Internet-Browser

Die Verwendung von Standard-Software (z.B. Microsoft Internet-Explorer™) erleichtert den intuitiven Umgang; der Anwender findet die gewohnte Microsoft Windows™-Umgebung vor. Der ETK nutzt die darin standardmäßig vorhandenen Funktionen (Vor- und Rück-Navigation, Bookmark-Funktion über Favoriten usw.), weitere können über Java-Scripts ergänzt werden. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind sehr vielseitig, so dass sich das jeweilige kundenspezifische CI-Konzept realisieren lässt (CI: Corporate Indentity). Weitere Funktionen oder Verknüpfungen zu anderen Anwendungen lassen sich ohne weiteres einbinden.

Ausgefeilte Suchfunktionen

Die Suche nach einzelnen Teilen ist denkbar einfach: Sie kann über eine Auswahl aus den grafischen Darstellungen des ETK erfolgen wie auch anhand der Bezeichnungen oder Ersatzteilnum-

mern (BILD 2). Darüber hinaus kann eine Volltextrecherche realisiert werden (BILD 3).

Inhalte möglichst automatisch erzeugt

Bestell- und Logistikinformationen sowie Grafiken werden nach Möglichkeit aus bestehenden Datenbanken oder CAD-Systemen weitgehend automatisch übernommen. Ein Änderungsdienst ist in der Regel bei sehr geringem manuellem Aufwand möglich.

Bestellsystem integriert

Über das Bestellsystem wird für die jeweiligen Ersatzteile oder Produkte ein Bestellvorgang eingeleitet. Das Anbinden an das Warenwirtschaftssystem des Herstellers über eine Internet-Verbindung ist möglich.

Notizzettel- und Druckfunktionen

Mit der Notizzettelfunktion können Hersteller und Nutzer zu jedem Ersatzteil eine separate Notiz ablegen. Durch eine Online-Anbindung hat man so die Möglichkeit, auch ein Feedback vom Aussendienst zu erhalten.

Grafische Darstellungen im CGM-Format lassen sich aus dem integrierten Viewer heraus ausdrucken, Stücklisten können direkt aus dem Browser heraus ausgedruckt werden.

ETK: ein Fall für erfahrene Dienstleister

Die hier beispielhaft aufgeführten Funktionen lassen sich beliebig erweitern. Das Dienstleistungszentrum für Technische Dokumentation von Rohde&Schwarz im Werk Köln steht gerne beratend zur Seite und erarbeitet maßgeschneiderte Konzepte zur Einführung Elektronischer Dokumentations-Systeme oder einzelner Bestandteile eines solchen Systems, z. B. einen elektronischen Ersatzteil-Katalog.

Heinz Peter Olbrück;
Jörg Zorenböhmer

Näheres unter Kennziffer 167/07

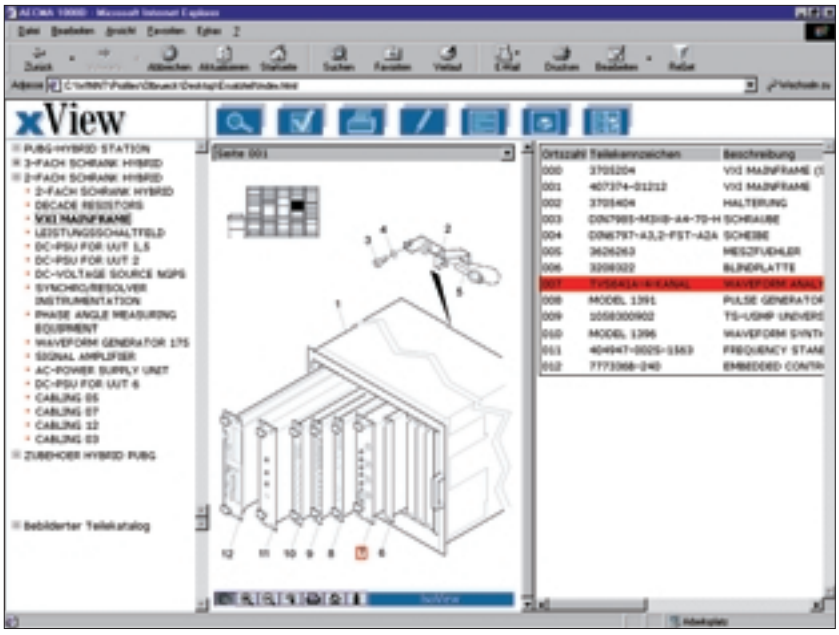


BILD 2 Anwenderfreundliche Verknüpfung von Bild- und Textinformationen.

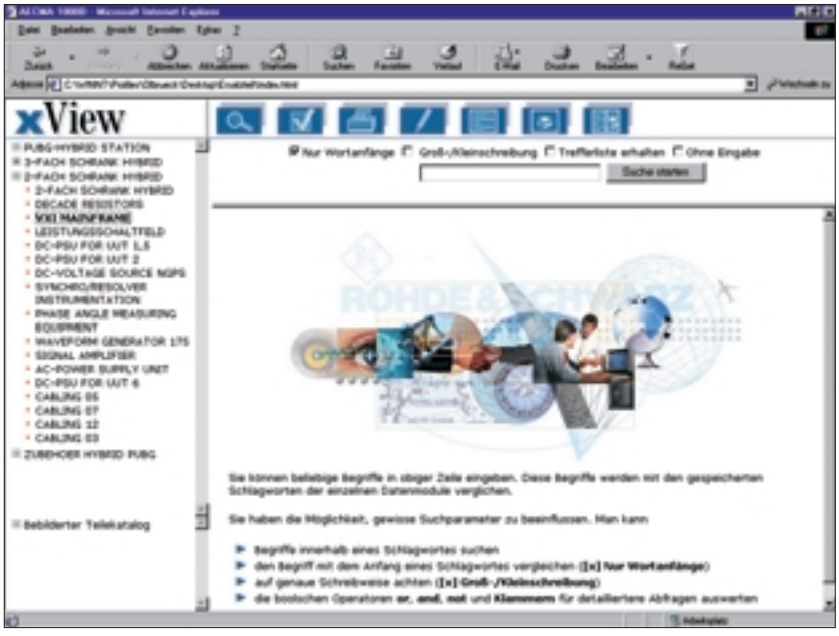


BILD 3 Vielfältige Funktionen in bekannter Software-Umgebung: z. B. Volltextsuche im Microsoft™ Internet-Explorer.

LITERATUR

[1] Zorenböhmer, Jörg: Technische Dokumentation mit modernsten Methoden. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 162, S. 16–17.

[2] Olbrück, Heinz-Peter: Datenbankgestütztes Informations-Management. Neues von Rohde&Schwarz (2000) Nr. 166, S. 20–21.

Rauschmess-Software FS-K3

Rauschmessplatz mit den Analysatoren FSE, FSIQ oder FSP

Mit der neuen Rauschmess-Software FS-K3 und einem Signal- bzw. Spektrumanalysator aus den Familien FSE, FSIQ oder FSP kann das Rauschmaß und die Verstärkung eines Messobjekts mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Es entsteht ein Rauschmessplatz, der konventionellen Messplätzen deutlich überlegen ist.

Hochwertige Rauschmessplätze

Die Spektrumanalysatoren FSE bzw. FSP und die Signalanalysatoren FSIQ von Rohde&Schwarz mit ihrer hohen Empfindlichkeit und Pegelgenauigkeit sind – zusammen mit schaltbaren, kalibrierten Rauschquellen – bestens geeignet für die automatische Messung von Rauschmaß und Verstärkung. Die Rauschmess-Software FS-K3 verleiht diesen hochwertigen Analysatoren Eigenschaften, wie sie sonst nur mit speziellen Rauschmessplätzen zur Verfügung stehen. Folgende Parameter sind messbar:

- Rauschmaß in dB
- Rauschtemperatur in Kelvin
- Verstärkung in dB

Die Software läuft auf handelsüblichen PCs mit den Betriebssystemen Microsoft Windows™ 3.1/ 95/98/NT. Für die Messung ist eine IEC-625-1-Schnittstelle erforderlich. Bei Analysatoren mit Controller-Funktion (FSE-B15) bzw. beim FSIQ kann die Applikation direkt im Gerät ohne PC betrieben werden.

Die Einstellungen für die Messungen werden über die Software vorgenommen und lassen sich auf Datenträger speichern. Mess-Ergebnisse können in Form von WMF-, DAT- oder TXT-Dateien für die weitere Verarbeitung in anderen Programmen exportiert werden.

Anwender, die bereits die Vorgänger-Version FSE-K3 besitzen, erhalten ein kostenloses Upgrade und profitieren dadurch von den erweiterten Funktionalitäten.

Rauschmaß und Verstärkung von Mischern

Ein häufiges Problem bei der Messung des Rauschmaßes und der Verstärkung von Mischern ist, dass das breitbandige Rauschen von handelsüblichen Rauschquellen nicht nur bei der gewünschten Eingangsfrequenz, sondern auch bei der Spiegelfrequenz in die ZF umgesetzt wird. Die zusätzlich umgesetzte Rauschleistung bei der Spiegelfrequenz verursacht einen Messfehler, der je nach Anteil variieren kann.

Eine Möglichkeit, diesen Fehler zu vermeiden, ist die Verwendung eines Filters, mit dem das Eingangsrauschen bei der Spiegelfrequenz stark unterdrückt wird und nur der Rauschanteil bei der gewünschten Empfangsfrequenz Berücksichtigung findet. Doch häufig stehen geeignete Filter nicht zur Verfügung bzw. müssen erst beschafft werden. Für den Laboreinsatz ist diese Lösung deshalb zu unflexibel und zeitaufwendig.

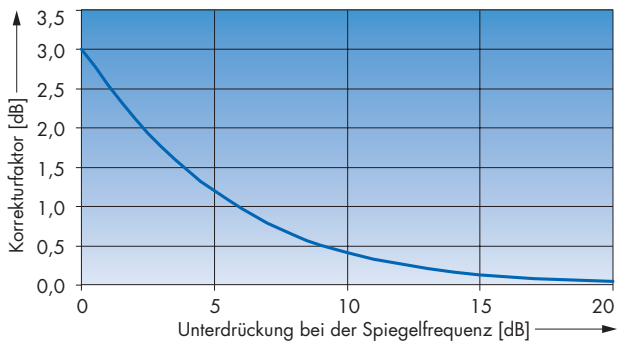
FS-K3 bietet eine Möglichkeit, dies zu umgehen: In der Software lässt sich die Differenz der Umsetzverluste eines Mischers zwischen Empfangs- und Spiegelfrequenz eingeben. In Abhängigkeit von dieser Differenz, nachfolgend als Unterdrückung bei der Spiegelfrequenz bezeichnet, wird ein Korrekturfaktor berechnet, der das gemessene Rauschmaß bzw. die Verstärkung korrigiert. Das BILD zeigt den Zusammenhang zwischen dem Korrekturfaktor und der Unterdrückung bei der Spiegelfrequenz.

Um das äquivalente Rauschmaß für ein Seitenband zu erhalten, muss der Korrekturfaktor für die angegebene Unterdrückung zum gemessenen Wert addiert werden. Ähnlich ist bei der Verstärkung zu verfahren, wobei in diesem Fall jedoch der Korrekturfaktor von dem gemessenen Wert abzuziehen ist. Die Unterdrückung lässt sich bestimmen, indem die Umsetzdämpfung des Messobjekts bei der Empfangs- und bei der Spiegelfrequenz – beispielsweise mit einem Netzwerkanalysator ZVR – gemessen wird.

Robert Obertreis

Näheres unter Kennziffer 167/08

Korrekturfaktor für Rauschmaß und Verstärkung bei Spiegelfrequenzempfang.



Universal Radio Communication Tester CMU200

GSM-Leistungsmessungen – vielseitig, schnell und präzise

Die ausschlaggebenden Größen in der Produktionsmesstechnik sind Messgeschwindigkeit und -genauigkeit, denn sie bestimmen die Testdauer und damit den Durchsatz in der Fertigung. Der Universal Radio Communication Tester CMU200* (BILD 1) optimiert diese beiden Größen für jeden Anwendungsfall. Mit welchen Mitteln der rasante Messplatz die Testdauer reduzieren hilft, zeigt beispielhaft die Leistungsmessung an GSM-Mobiltelefonen.

Foto 43238/10

BILD 1 Der Universal Radio Communication Tester CMU200 ist optimal abgestimmt auf die messtechnischen Anforderungen in der Produktion von GSM-Mobiltelefonen.

Für jeden Fall die optimale Methode

Die GSM-Spezifikationen legen genau fest, welche Leistung ein Mobiltelefon in Abhängigkeit vom verwendeten Power Control Level (PCL) aussenden darf, wobei es auch den spezifizierten zeitlichen Verlauf einhalten muss (BILD 2). Letzterer hängt wiederum vom verwendeten PCL ab. Der CMU200 beherrscht alle dafür notwendigen Messmethoden und ist dabei schnell und präzise.

Leistungsverlauf über der Frequenz

Der CMU200 erlaubt die GSM-konforme Messung des Leistungsverlaufs in allen Frequenzbereichen:

- GSM400 mit Option CMU-K20
- GSM900 mit -K21
- GSM1800 mit -K22
- GSM1900 mit -K23

Er zeichnet dafür mehrere Bursts (1 bis 2000) des Mobiltelefons auf und ermittelt daraus den minimalen, maximalen und mittleren Leistungsverlauf. Bei manueller Bedienung helfen verschiedene Ausschnittsvergrößerungen, Marker und Hilfslinien bei der detaillierten Untersuchung. Für schnelle Entscheidungen, ob die ermittelten Werte den GSM-Spezifikationen entsprechen, positioniert der Messplatz automatisch die Power Versus Time Template über dem gemessenen Burst und erkennt und markiert Grenzwert- und Spezifikations-Verletzungen (BILD 2). Die Anpassung der Template in Abhängigkeit vom verwendeten Power-Control-Pegel führt der Messplatz dabei automatisch durch. Template und Toleranzgrenzen sind frei definierbar, so dass mobiltelefonspezifische Anforderungen berücksichtigt werden können. Kurz: Der CMU200 versetzt den Anwender in die Lage, mit einem einzigen Blick festzustellen, ob der Leistungsverlauf eines Mobiltelefons in Ordnung ist.

Die PASS/FAIL-Indikatoren stehen auch im Fernsteuerbetrieb zur Verfügung. So lässt sich ohne aufwendige Analyse im Fernsteuer-Rechner sehr schnell feststellen, ob das Mobiltelefon GSM-konform ist oder nicht. Darüber hinaus kann man den kompletten Leistungsverlauf auslesen – minimal, maximal und gemittelt – oder nur frei wählbare Teile davon. In letzterem Fall ermittelt der CMU200 zusätzlich den minimalen, maximalen und gemittelten Leistungswert des gewählten Teilstücks. Diese Besonderheit ermöglicht das zeitoptimierte Protokollieren besonders kritischer Teile des Leistungsverlaufs oder das sehr einfache Ermitteln des „Ripple" der Leistung im „Useful Part".

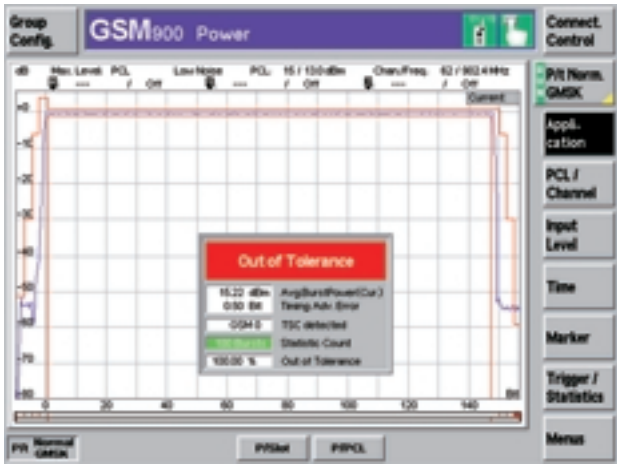
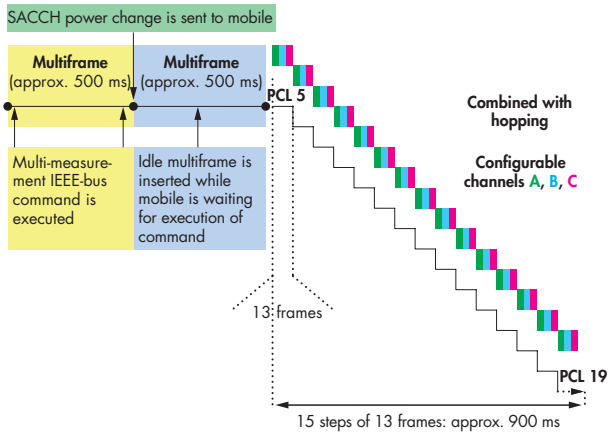


BILD 2 Der CMU200 positioniert die Power-versus-Time-Template automatisch über dem gemessenen Leistungsverlauf und überprüft das Einhalten der Werte. Toleranzüberschreitungen kennzeichnet er durch rot hinterlegte Messwerte und FAIL-Indikatoren.

In vielen Fällen reicht es in der Fertigung von GSM-Mobiltelefonen aus, nur Spitzenleistungsmessungen durchzuführen. Damit kann beispielsweise die Leistung des Mobiltelefons besonders schnell abgeglichen werden und man überprüft zum Schluss nur noch per Kontrollmessung, ob die Power Versus Time Template eingehalten wird. Für die Durchführung dieser Spitzenleistungsmessung enthält der CMU200 Leistungsmesser mit unterschiedlichen Bandbreiten.

BILD 4
Im Frequenzsprungbetrieb führt der CMU200 einen Leistungswechsel von der höchsten zur niedrigsten Stufe (PCL) durch. Alle PCL werden in einem Ablauf gemessen.


SACCH power change is sent to mobile
Multiframe
(approx. 500 ms)
Multiframe
(approx. 500 ms)
PCL 5
Combined with hopping
Configurable channels A, B, C
Multi-measurement IEEE-bus command is executed
Idle multiframe is inserted while mobile is waiting for execution of command
13 frames
PCL 19
15 steps of 13 frames: approx. 900 ms

Power Versus Slot

Damit sind die Messmöglichkeiten mit diesem schnellen neuen Messplatz noch längst nicht ausgereizt, wie die Messung Power Versus Slot zeigt (BILD 3), die besonders interessant ist für den Test von Multislot-Mobiltelefonen. Dabei ermittelt der CMU200 in Echtzeit die mittlere Leistung in acht aufeinander folgenden Zeitschlitzen. Weil sich in so kurzer Zeit keine GSM-konforme Leistungsmessung und Template-Überprüfung durchführen lässt, wertet der Messplatz nur einen Teil der Leistungsrampe aus und errechnet daraus die mittlere Leistung. Auf das Ermitteln der Trainingssequenz und das Überprüfen der Power Versus Time Template wird hier verzichtet. Die Praxis zeigt, dass auf diese Weise gewonnene Messwerte in der Fertigung von GSM-Mobiltelefonen zumeist ausreichen.

Power Versus PCL

Das Non-plus-ultra an Messzeit-Reduzierung bietet der CMU200 bei der Power-Versus-PCL-Messung. In nur zwei bis drei Sekunden ermittelt er die Leistung eines Mobiltelefons für alle Power Control Level auf drei verschiedenen GSM-Kanälen. Die gleiche Messung würde mit konventionellen Messmethoden (Kanal- und Leistungswechsel mit anschließender Power-Versus-Time-Messung) dagegen über eine halbe Minute dauern! Der CMU200 führt im Frequenzsprungbetrieb einen Leistungswechsel vom höchsten zum niedrigsten PCL durch (BILD 4) und zeichnet ihn mit der gleichen Messmethode wie bei der Power-Versus-Slot-Messung in Echtzeit auf. In tabellarischer Form steht so für jeden PCL die gemessene Leistung auf den drei Kanälen zur Verfügung (BILD 5). Dabei berücksichtigt der Messplatz automatisch, welche PCL vom Messobjekt unterstützt werden.

Dass der CMU200 auch über ausgefeilte Selbsttestmöglichkeiten verfügt, ist auf den beiden folgenden Seiten beschrieben.

Rudolf Schindlmeier

LITERATUR

[*] Mittermaier, Werner; Schmitz, Walter: Universal Radio Communication Tester CMU200 – Auf der Überholspur in die Zukunft des Mobilfunks. Neues von Rohde & Schwarz (1999) Nr. 165, S. 4–7.

Näheres unter Kennziffer 167/09

BILD 3 Bei der für Multislot-Mobiltelefone interessanten Power-Versus-Slot-Messung untersucht der CMU200 alle acht Zeitschlitze eines Frames.

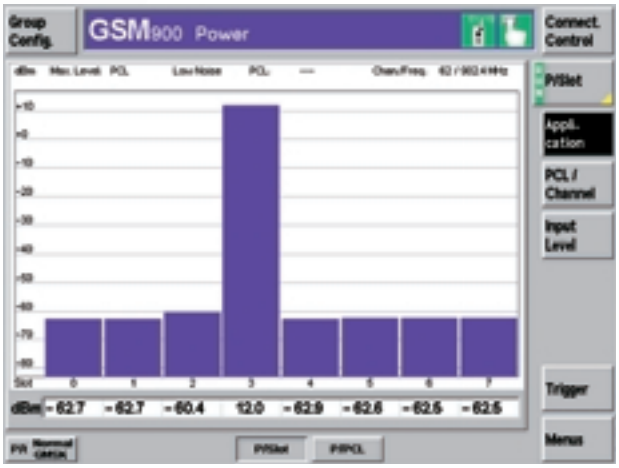
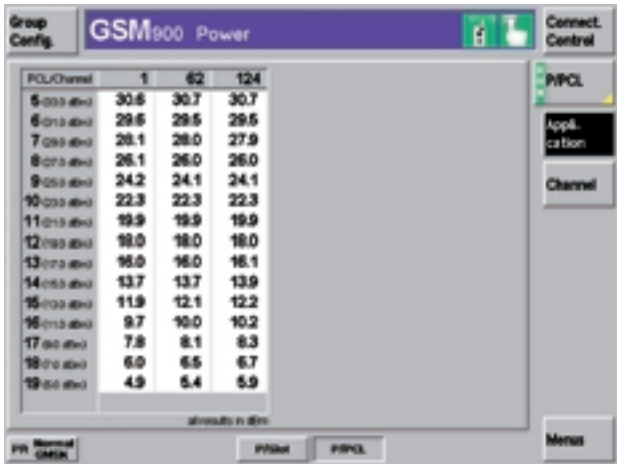


BILD 5 In nur zwei bis drei Sekunden werden alle Leistungsstufen eines Mobiltelefons auf drei verschiedenen GSM-Kanälen gemessen.



Digital Radio Communication Tester CMU200

Praktische Nutzung der Selbsttestmöglichkeiten im CMU200

Von zeitgemäßen Messgeräten erwartet der Anwender ganz selbstverständlich außer schnellen und genauen Messfunktionen hohe Zuverlässigkeit und vor allem lange Kalibrierintervalle. Sollte doch einmal eine Reparatur notwendig werden, dann hilft eine treffsichere Fehlerdiagnose, Servicezeiten auf ein Minimum zu beschränken und die Verfügbarkeit des Gerätes zu erhöhen. Aus diesem Grund enthält der Universal Radio Communication Tester CMU200 für das schnelle Überprüfen seiner Grundfunktionen aufwendige Selbsttesteinrichtungen.

Ausführlicher Selbsttest schon während der Produktion

Die Selbsttestfunktionen im CMU200 werden bereits bei seiner Herstellung intensiv genutzt. Nach dem mechanischen Zusammenbau – wenn alle Baugruppen vereint sind – läuft nach dem Einschalten der erste Selbsttest ab. Damit lassen sich von vornherein mögliche Fehler erkennen, bevor das Gerät dem fünftägigen Burn-In-Zyklus unterzogen wird, bei dem es Temperaturschwankungen von 5 °C bis 45 °C ausgesetzt ist. Während dieser Zeit läuft im CMU200 ein sich ständig wiederholender, sogenannter Continuous Selftest ab, bei dem mögliche Fehler in einer Fehlerdatei protokolliert werden. Auf diese Weise bleiben weder einmalige noch bei bestimmten Temperaturen auftretende Fehler verborgen. Das gesamte Verfahren gewährleistet ein frühestmögliches Aufspüren von Gerätefehlern, so dass nur „gute" Geräte weiter vermessen und endgeprüft werden, was erheblich Prüfzeit sowie Kosten reduziert.

Der Anwender profitiert in besonderem Maße

Die Selbsttestfunktionen im CMU200 bieten dem Anwender eine willkommene Möglichkeit, die Grundfunktionen selbst zu überprüfen und damit Fehler sicher auszuschließen. Das ist beispielsweise in der Produktion von Mobiltelefonen wichtig, wenn der Anwender die Sicherheit braucht, dass seine Messmittel ordnungsgemäß arbeiten.

Die Rohde&Schwarz-Servicestellen nutzen die Selbsttests zur Durchführung von Eingangskontrollen angelieferter Geräte. Die so gewonnenen ausführlichen Hinweise auf fehlerhafte Baugruppen sind die Basis für eine schnelle Reparatur in Form von Baugruppentausch. Kunden profitieren von kurzen Reparaturzeiten, weil sie die Geräte sehr schnell wieder einsetzen können.

Menügeführter Testablauf

Das Selbsttestmenü wird über die Taste MENU SELECT auf der Frontplatte des CMU200 aufgerufen (Beispiele BILD 1 bis 3). Anschließend wählt man mit dem Drehrad die Funktionsgruppe BASE/Maintenance aus und bestätigt mit ENTER. Im nun aufgeklappten Selbsttestmenü (Maintenance/Dyn. Test) lässt sich nach Drücken des Softkeys SELECT über das Drehrad der gewünschte Test auswählen.

Der REPORT gibt Gewissheit

Der ausgewählte Selbsttest startet nach Drücken von TEST und Bestätigung mit der Taste ON. Ebenso kann durch drücken von OFF der Selbsttest jederzeit abgebrochen werden. In der angezeigten Seite des abgelaufenen Selbsttests lässt sich nach Drücken des Softkeys REPORT mit dem Drehrad auf- und abblättern. Ein möglicherweise aufgetretener Fehler ist nun leicht zu lokalisieren und kann durch Baugruppentausch rasch behoben werden. Üblicherweise wird der aufgerufene Selbsttest aber ohne Fehler ablaufen und einen einwandfrei funktionierenden CMU200 protokollieren – dafür sorgt allein schon die „Früherkennung" im Vorfeld.

Roland Mahr

Wie schnell der CMU200 GSM-Leistungsmessungen durchführen kann, zeigt der Beitrag auf Seite 24–25.

Näheres unter Kennziffer 167/10

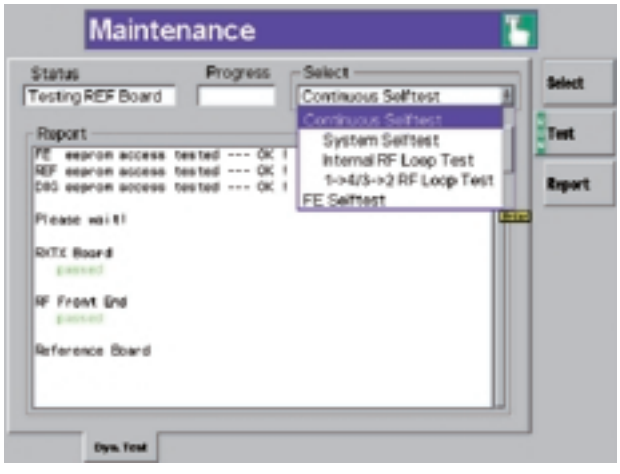


BILD 1
Beispiel: Auswahl einer Selbsttestfunktion.

Die Selbsttestmöglichkeiten im CMU200

Einzelbaugruppentests

(Überschreitungen werden jeweils rot gekennzeichnet)

FE Selftest Baugruppentest für das HF-FRONTEND. Ausgabe definierter Versorgungsspannungen und logischer Schaltspannungen mit Grenzwertangabe und aktuellem Messwert für jede Spannung.

REF Selftest Baugruppentest für das REFERENZ-BOARD. Ausgabe definierter Abstimm- und Amplitudenspannungen von PLLs bei verschiedenen Frequenzen, Versorgungsspannungen und der Baugruppentemperatur mit Grenzwertangabe und aktuellem Messwert für jede Spannung.

DIG Selftest Baugruppentest für das DIGITAL BOARD. Definierte Versorgungsspannungen und frequenz-proportionale Spannungen von Taktsignalen werden mit Grenzwertangabe und aktuellem Messwert für jede Spannung angegeben.

RXTX1 Selftest Baugruppentest für das RXTX BOARD1. Ausgabe von definierten Versorgungsspannungen, Abstimm- und Amplitudenspannungen von PLLs der verschiedenen Oszillatoren, Abstimmspannungen von Oberwellenfiltern und Baugruppentemperaturen mit Grenzwertangabe und aktuellem Messwert für jede Spannung.

Zusammengefasste Tests

System Selftest Testet nacheinander einmalig alle Einzelbaugruppen. Es werden nur Überschreitungen mit PASSED oder FAILED und dem entsprechendem Fehler angezeigt.

Internal RF Loop Selftest Testet einmalig Frequenzen und Pegel des HF-Pfads an Buchse RF1 und RF2 unter Verwendung des TX-Generators und des RX-Leistungsmessers mit interner HF-Kopplung. Es werden alle Frequenzen und Pegel ausgegeben und Überschreitungen rot gekennzeichnet.

Continuous Selftest Testet fortlaufend System Selftest und Internal RF LOOP Selftest. Dieser Test wurde speziell für den Burn-In-Zyklus entwickelt und ist darüber hinaus sehr hilfreich beim Auffinden nur selten oder sporadisch auftretender Fehler.

Es werden dabei nur Überschreitungen mit PASSED oder FAILED und dem entsprechendem Fehler angezeigt. Zusätzlich legt der CMU200 im Fehlerfall eine Fehlerdatei „CST.ERR" an, die alle Fehler mit Datum und Uhrzeit protokolliert.

1–>4/3–>2 RF LOOP Testet einmalig Frequenzen und Pegel des HF-Pfads an den Buchsen RF1–>RF4IN und RF3OUT–>RF2 über spezielle externe N-Koaxkabel (enthalten im CMU-Service-Kit CMU-Z3) unter Verwendung des TX-Generators und des selektiven RX-Leistungsmessers.

Es werden dabei alle Frequenzen und Pegel ausgegeben und Überschreitungen rot gekennzeichnet.

BILD 2 Beispiel: REF-Selbsttest.

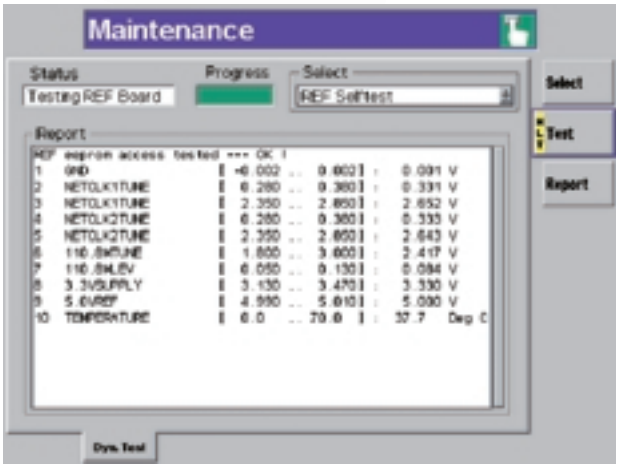
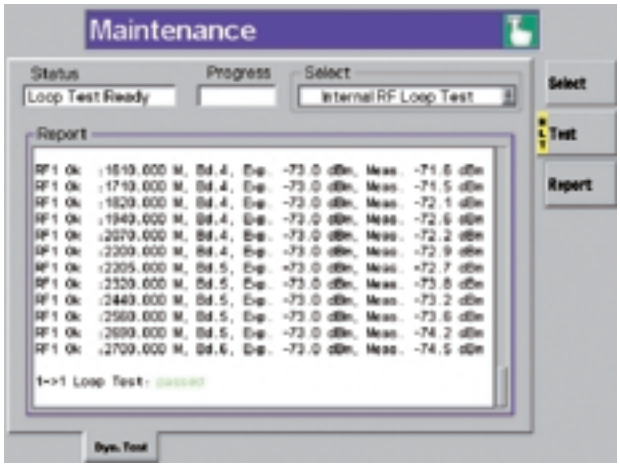


BILD 3 Beispiel: Internal RF Loop Test.



Software für Mobilfunk-Typprüf-Systeme

Komfortable Parameter-Sets statt zeitraubender „Low-Level-Programmierung“

Typprüf-Systeme von Rohde&Schwarz für den Mobilfunk unterstützen alle bedeutenden Standards wie GSM900/1800/1900, DECT, TETRA, W-CDMA und Bluetooth. Mehrere hundert Testfälle (Testcases) – basierend auf den jeweiligen Vorschriften – hat das Unternehmen schon implementiert. Die zur Programmierung verwendete „Low-Level-Schnittstelle“ ist jedoch für Anwender, die Testfälle modifizieren oder eigene entwickeln wollen, viel zu zeitraubend. Damit sie sich auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren können, hat Rohde&Schwarz Testtypen entwickelt, die durch Parameter-Sets beschrieben werden und diese komplexen Vorhaben stark vereinfachen.

Warum kompliziert ? …

Die herkömmliche Entwicklung von Testfällen beinhaltet die exakte Codierung der Testvorschrift, bei der ein Programm entsteht, das nach einer unabhängigen Validierung nicht mehr verändert wird. Für die Programmierung kommen moderne Hochsprachen (besonders C) zum Einsatz, die sehr flexibel und damit für alle Fälle geeignet sind. Für den Anwender jedoch, der gelieferte Tests modifizieren oder eigene Tests entwickeln möchte, sind diese „Low-Level-Schnittstellen“ relativ kompliziert und zeitraubend. Deshalb besteht über die validierten Testcases hinaus ein großer Bedarf an weiterführenden Funktionalitäten, denn viele Anwender wollen:

- Testabläufe problemlos variieren
- qualitative Test bereits in einem frühen Entwicklungsstadium der Messobjekte durchführen
- Testergebnisse mit mächtigen Werkzeugen analysieren
- teure Hardware optimal nutzen

Diesen Anforderungen können nur sehr leistungsfähige Testsysteme entsprechen, welche den Anwendern die implementierte „Messtechnikkompetenz“ bestens aufbereitet und transparent zur Verfügung stellen und flexibel den Bereich zwischen „Ein-Knopf-Testern“ und äußerst vielseitig nutzbaren Testsystemen abdecken.

… wenn es doch so einfach geht!

Rohde&Schwarz bietet die Lösung mit abstrakten, dem Mobilfunk angepassten kompletten Testtypen, die der Nutzer dank offen gelegter Parameter in jeder nur denkbaren Weise variieren kann. Ein Parametersatz beschreibt bei dieser Methode einen komplett ausführbaren Testfall (BILD 1).

Zur Zeit sind – je nach Testsystemfamilie – verschiedene Testtypen erhältlich: Transceiver-, Sender-, Empfänger-, komplexe Zeit- und spezielle DUT-Reporting-Messungen. Sie werden nach Abstraktion aller zu implementierenden Testcases (möglichst quer durch die Mobilfunkstandards) definiert, wobei ein Optimum zwischen der Gesamtzahl der Testtypen und der Anzahl zu konfigurierender (und darzustellender) Parameter angestrebt ist. So ist ein Testtyp speziell charakterisiert durch:

- das zu konfigurierende Mobilfunknetzwerk (z.B. Eigenschaften des Nutzkanals)
- Testbedingungen (im Zusammenhang mit Messobjekt/Umgebung)
- sein dynamisches Verhalten (spezieller Testablauf)
- die Messtechnik (Art und Weise der Messung) und
- die Aufbereitung und Darstellung der Ergebnisse

Zum Beispiel: Sendermessungen

Der Testtyp „Sendermessungen“ ermittelt die Senderqualität des Messobjekts. Er legt sowohl die Netzwerk- als auch die Umgebungsbedingungen fest. Besonders interessant ist das Verhalten des Testobjekts in Abhängigkeit von:

- Sendepegel und -frequenz
- Empfangspegel
- Störsignalen
- Versorgungsspannung
- Temperatur und Vibration
- Position bei Antennenmessungen

Durch Kombination verschiedener Parameter können spezielle Details des Messobjekts getestet oder Messreihen aufgenommen werden, die bestimmte Abhängigkeiten offen legen und damit auf Designprobleme schließen lassen. Die komfortable grafische Benutzeroberfläche unterstützt beim Erstellen von Testfällen (BILD 2).

Der beispielhaft aufgeführte Testtyp Sendermessungen (BILD 3) ermittelt:

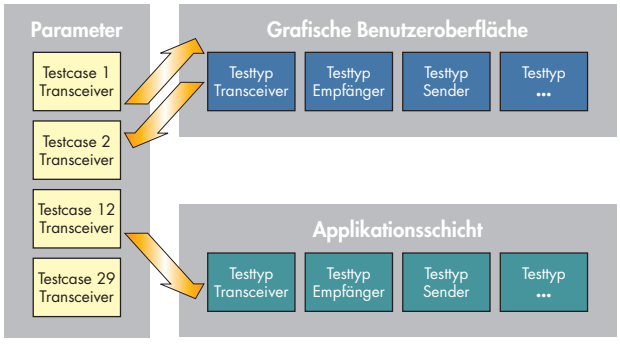


BILD 1
Ein Parametersatz beschreibt einen kompletten ausführbaren Testfall.

- Phasen- und Frequenzfehler
- Leistung als Funktion der Zeit (für Mobilfunkstandards mit TDMA)
- Modulationsparameter (zukünftig)

Für die Ergebnisanalyse stellt er dar (BILD 4):

- Phasen- und Frequenzfehler als Maximum und Mittelwert
- Mittlere Leistung des Sendesignals
- Burstform

Anwender haben die Möglichkeit, die oben genannten Parameter frei zu wählen. Dabei können sie auf bereits von Rohde&Schwarz gelieferte Typprüfungstests (die normalerweise Stichprobentests sind und damit eine kleine Untermenge aus dem gesamten Testbereich darstellen) zurückgreifen und eine Kopie davon modifizieren. Das Neuerstellen von Testcases innerhalb der gegebenen Testtypen ist ebenfalls sehr einfach, wobei vorgegebene Standardwerte bei den ersten Schritten hilfreich sind.

Diese offene Schnittstelle mit ihrem gewaltigen Leistungsumfang stellt sehr große Anforderungen an die ausführende System-Software, denn sie muss über Systemfunktionen verfügen (Mess-, Stimulus- und Kompensationsmethoden), die diese umfangreichen Möglichkeiten beherrschen und messtechnisch exakt auf das komplexe Testssystem umsetzen. Eine Herausforderung, bei der sich die langjährige Erfahrung von Rohde&Schwarz auf allen Gebieten der Mobilfunk-Messtechnik bewährt hat.

Anwender erhalten mit den Testfällen eine Software, die hochwertige Messgeräte mit einer Vielfalt an Nutzungsmöglichkeiten kombiniert. Sie können sich damit auf ihre Messaufgabe und die Optimierung der Messobjekte konzentrieren, und das nahtlos – von der Entwicklung bis zur Typprüfung.

Detlef Wiese

Näheres unter Kennziffer 167/11

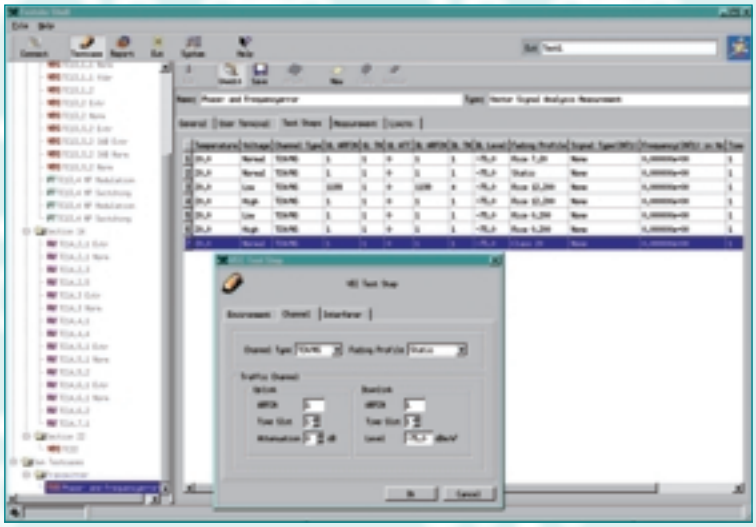


BILD 2
Komfortable grafische Benutzeroberfläche: hier die Liste aller durchzuführenden Testschritte und im Vordergrund der zugehörige Editor.

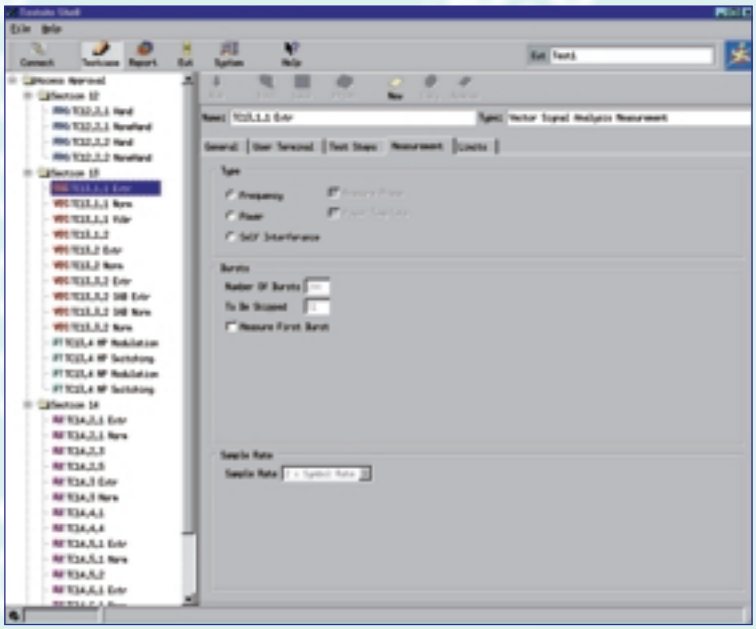


BILD 3
Beispiel HF-Testtyp Sendermessung.

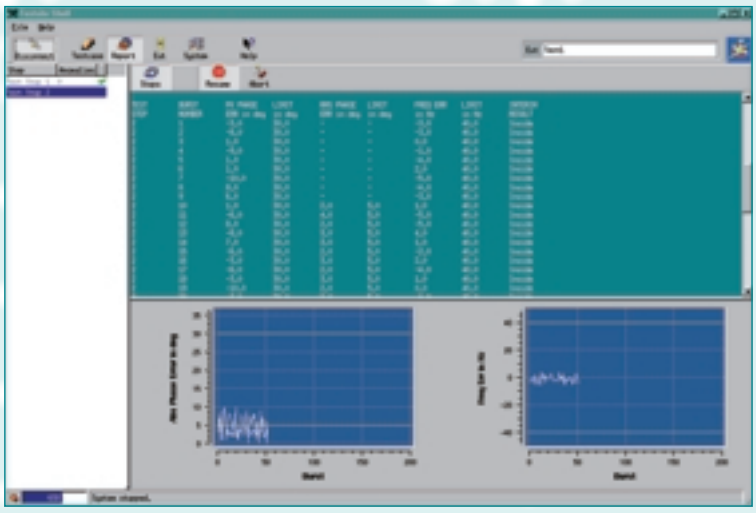


BILD 4
Übersichtliche Präsentation der Messergebnisse für erfolgversprechende Analysen.

TV-Mess-Sender SFQ

Bitfehlerratenmessungen an Settop-Boxen

In Settop-Boxen für das digitale Fernsehen lässt sich die Bitfehlerrate (BER) an verschiedenen Stellen messen. Das BER-Messgerät muss dazu die auszuwertenden Daten seriell, parallel oder im MPEG2-Datenstrom als Nutzdaten verpackt akzeptieren und auswerten. Mit dem TV-Mess-Sender SFQ (BILD 1) und der Option BER-Messung ist das kein Problem: Er generiert die notwendigen Signale an den richtigen Stellen im Signalfluss und misst gleichzeitig die BER. Darüber hinaus kann er mit dem Noise-Generator und dem Fading-Simulator die Störungen realer Übertragungen reproduzierbar nachbilden.

Foto 42592/2

BILD 1 Die standardgemäßen Testsignale des TV-Mess-Senders SFQ sind von hoher Präzision, lassen sich aber zum Bestimmen von Grenzbereichen variieren und mit definierten Fehlern versehen.

Spezielle Übertragungstester nicht erforderlich

Die reproduzierbare Messung der Bitfehlerrate unter definierten Bedingungen ist eine aussagekräftige und damit wichtige Messung für die Beurteilung der Qualität digitaler Übertragungsverfahren und beteiligter Komponenten. Der TV-Mess-Sender SFQ [*] bietet umfassende BER-Messungen: Er wertet die Daten von Empfängern, Settop-Boxen oder Demodulatorchips seriell in Form von DATA und CLOCK, aber auch parallel als PRBS-Folge oder als Payload eines MPEG2-Datenstroms aus. Ein zusätzlicher digitaler Übertragungstester ist nicht nötig. Das Generieren und Auswerten der Signale ist selbstverständlich komplett fernsteuerbar.

Quasi Error Free

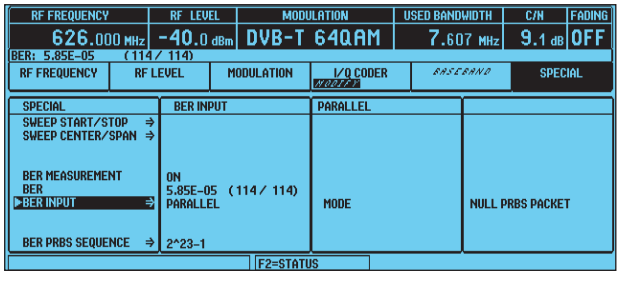
Beim digitalen Fernsehen nach den DVB-Spezifikationen hat sich die Messung des „Quasi-Error-Free"-Punktes (QEF) bei definiertem Empfangspegel als besonders wichtig herausgestellt. QEF definiert eine Bitfehlerrate von 2×10^{-4} vor dem Reed-Solomon-Decoder. Für diese Messung wird dem Nutzsignal gaußverteiltes weißes Rauschen addiert und die Bitfehlerrate vor dem Reed-Solomon-Decoder bei verschiedenen Rauschpegeln gemessen (C/N-Einstellungen). Am QEF-Punkt wird dann die Abweichung der gemessenen von der theoretischen Kurve bestimmt und man erhält die Equivalent Noise Degradation (END) als wichtige Kenngröße eines Empfängers.

Was bisher nur mit Sonderlösungen möglich war, löst der SFQ auf einfache Weise: Die Messung der BER direkt in einem MPEG2-Transportstrom. Hierzu steht im SFQ auf der Senderseite vor dem Fehlerschutz-Coder das Signal NULL PRBS PACKET zur Verfügung, bei dem eine Pseudo-Random-Bitsequenz (PRBS) als Nutzdaten (Payload) in einen MPEG2 Transportstrom gepackt ist.

Beispiel Settop-Box

Die Settop-Box demoduliert und decodiert das vom SFQ erzeugte HF-Signal (BILD 2). Der empfangene MPEG2-Transportstrom steht an ihrem COMMON INTERFACE zur Verfügung. Für diese genormte Schnittstelle steht eine Adapterkarte als empfohlene

BILD 3 Die gemessene BER wird ständig angezeigt.



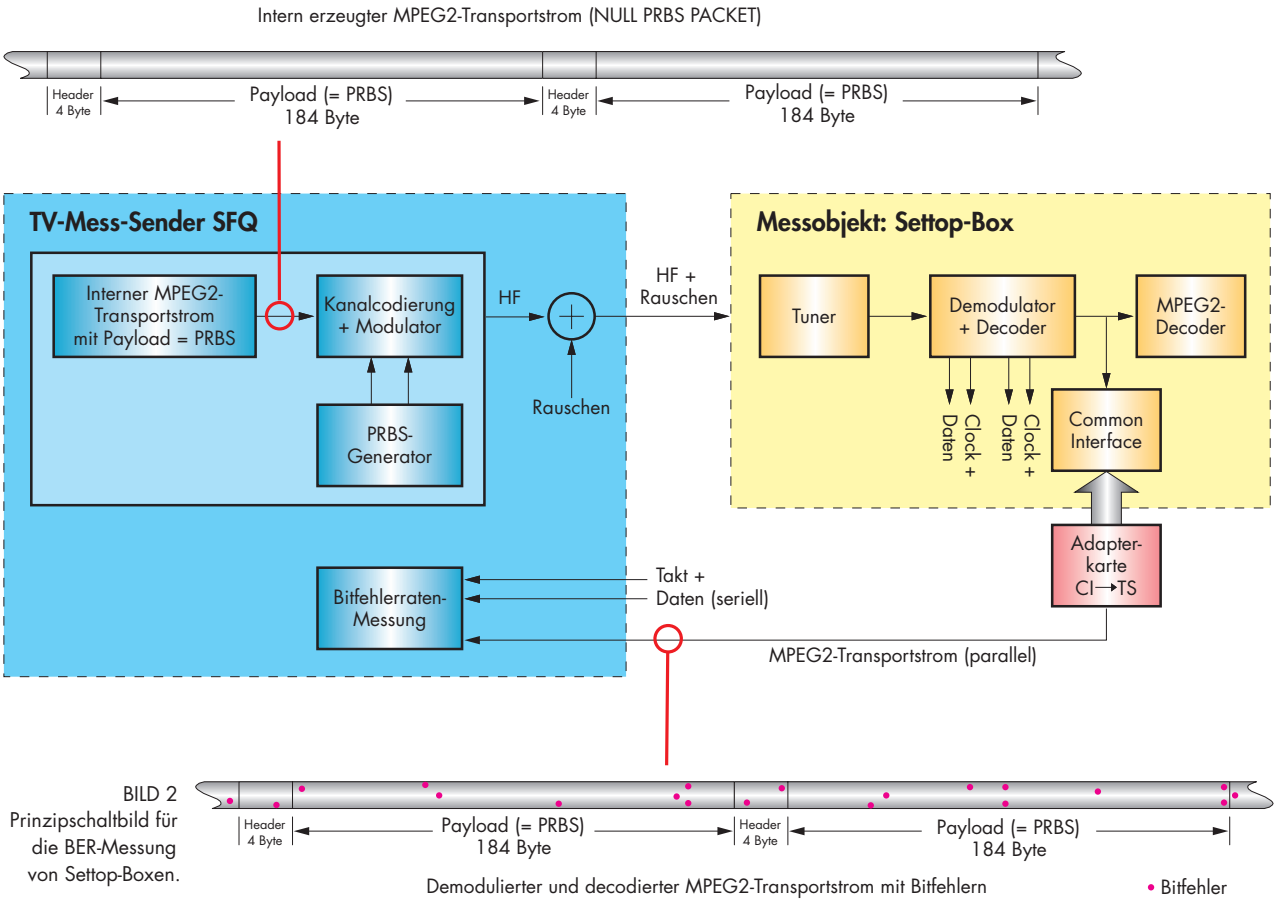


BILD 2
Prinzipschaltbild für die BER-Messung von Settop-Boxen.

Ergänzung zur Verfügung, die den MPEG2-Datenstrom herausführt und den Pegel wandelt, sodass das Signal dem Paralleleingang (TS AUX) des SFQ zugeführt werden kann. Für die Messung der BER entfernt dieser den Header des MPEG2-Transportstroms und wertet die Nutzdaten bezüglich Bitfehler aus.

Die Hardware für die BER-Messung ist in der DVB-T-Baugruppe im SFQ untergebracht. Die Funktion der Software-Option Bitfehlerratenmessung ist jedoch unabhängig von dieser Baugruppe und arbeitet mit Transportströmen aller Modulationsarten. Die Anzeige der aktuell gemessenen Bitfehlerrate ist in einer Zeile am Display ständig sichtbar (BILD 3). So kann der Anwender das C/N-Verhältnis verändern und hat gleichzeitig die gemessene Bitfehlerrate im Blick.

Franz-Josef Zimmermann

LITERATUR
[*] Kretschmer, Erhard; Zimmermann, Franz-Josef: Digitale Mess-Signale für die Fernsehzukunft. Neues von Rohde&Schwarz (1997) Nr. 153, S. 14–16.

Näheres unter Kennziffer 167/12

Berichtigung

Im Beitrag „Berechnung der Messunsicherheit von Typprüfsystemen für Mobilfunkgeräte“ in Heft 166 fehlte in der deutschsprachigen Ausgabe die Gleichung mit dem Ergebnis 0,039 dB. Rechts nun die „verschwundene“ Formel. Wir bitten um Entschuldigung.

Berechnungsbeispiel 1	Ergebnis
Reflexionen an benachbarten Komponenten (1. Ordnung)	
$u_{I,\,EUT-K_1} = \frac{r_{EUT} \cdot r_{K_1} \cdot 100\,\%}{\sqrt{2} \cdot 11{,}5\,dB}$	0,39 dB
$u_{I,\,K_1-R_1} = \frac{r_{K_1} \cdot r_{R_1} \cdot 100\,\%}{\sqrt{2} \cdot 11{,}5\,dB}$	0,039 dB
⋮	

DVB-T-Mess-Empfänger EFA-T

Innovative Messfunktionen für das digitale terrestrische Fernsehen

Zahlreiche Messfunktionen im DVB-T-Mess-Empfänger EFA-T (BILD 1), die den komplexen Eigenschaften von OFDM-Signalen Rechnung tragen, helfen bei der gezielten Suche nach Störungen im Übertragungskanal. Über einige dieser innovativen Verfahren wurde bereits ausführlich in [1] berichtet. Das Gerät ist nun mit einigen neue Methoden ausgestattet, mit denen die Qualität von DVB-T-Signalen klassifiziert und beurteilt werden kann.

BILD 1 DVB-T-Mess-Empfänger EFA-T ist nun mit weiteren umfangreichen Messmöglichkeiten für digitale terrestrische Fernsehsysteme ausgestattet.

Modulationsverfahren OFDM

Bei DVB-T wird das Modulationsverfahren OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) entsprechend dem Standard ETS 300744 genutzt [2]. Je nach Übertragungsmodus werden dabei 1705 bzw. 6817 Einzelträger orthogonal zueinander angeordnet und gleichzeitig in einem Übertragungskanal (6, 7 oder 8 MHz Bandbreite) gesendet. Jeder dieser Einzelträger ist 4-, 16- oder 64-QAM-moduliert. In genau spezifizierten Abständen werden einzelne Träger, sog. Pilote, unmoduliert mit einer Phasenlage von 0° oder 180° – abhängig von der Trägernummer – und mit einer um 16/9 erhöhten Leistung gesendet. Über diese Pilote lassen sich unmittelbare Rückschlüsse auf die Qualität des Übertragungskanals ziehen (lineare Verzerrungen).

Lineare Verzerrungen

Die theoretisch zu erwartende Phasenlage eines Piloten kann der Empfänger EFA-T berechnen. Parallel dazu bestimmt er durch Auswertung der empfangenen Pilote deren reale Phasenlage und Amplitude. Der Quotient aus theoretisch ermittelten und real gemessenen Werten ist ein Maß für die linearen Verzerrungen im Übertragungskanal bei der jeweiligen Frequenz. Alle Werte der Pilote zusammen ergeben die Kanalübertragungsfunktion. Das besondere an diesem Verfahren ist, dass alle Berechnungen komplex (d. h. nach Real- und Imaginärteil) erfolgen und somit auch das Ergebnis komplex ist. Dem Anwender steht also nicht nur der Betrag des Amplitudenfrequenzgangs innerhalb des Übertragungskanals zur Verfügung, sondern auch dessen Phasenverlauf. Die Frequenzachse kann beliebig vorgegeben werden, und die Werteachse passt sich automatisch dem Messwertebereich an (BILD 2). Mit einer einfachen Umrechnung im EFA-T lässt sich nun auch die Gruppenlaufzeit bestimmen.

Polar-Plot in komplexer Ebene

Eine schnelle Übersicht bezüglich der Verhältnisse im Übertragungskanal bietet sich, wenn die komplexen Werte der Pilote in der komplexen Ebene dargestellt werden. Dabei geht zwar der Bezug zur Frequenz verloren, dafür sind die Phasen- und die Amplitudeninformationen übersichtlich in einem Diagramm vorhanden (BILD 3).

Kanalimpulsantwort

Die Kanalübertragungsfunktion und die Kanalimpulsantwort sind physikalisch gesehen über die Fouriertransformation miteinander verknüpft. Die im EFA-T vorgenommene inverse Fouriertransformation (IFFT) ermittelt die Kanalimpulsantwort, deren Hauptsignal (bei t=0) und Echos grafisch dargestellt werden (BILD 4). Die erreichbare Präzision bei diesen Messungen ist sehr groß, weshalb für das detaillierte Betrachten der Ergebnisse die Zoom-Funktion im Empfänger nützlich ist.

Diese Messung wird einerseits zur Darstellung der Kanalimpulsantwort eingesetzt, wie sie beispielsweise durch Reflexionen an Gebäuden, Bergen und anderen Hindernissen verursacht wird. Andererseits dient diese Messung zur Überwachung der Synchronisation von Gleichwellennetzen (Single Frequency Networks, SFN). Die SFN-Technik gestattet es Senderbetreibern, für die Übertragung eines DVB-T-Signals von mehreren Standorten aus alle Sender auf

der gleichen Frequenz zu betreiben. Dazu ist allerdings eine sehr präzise zeitliche Synchronisation der einzelnen Sender untereinander notwendig. Für diesen Zweck kann der EFA-T die Kanalimpulsantwort nicht nur in Abhängigkeit von der Zeit, sondern auch von der Entfernung darstellen (Umrechnung in Kilometer oder Meilen).

Amplitudenverteilung nichtlinearer Verzerrungen

DVB-T-Signale sind auf dem Bildschirm eines Oszilloskops nicht von gaußförmig verteiltem Rauschen unterscheidbar. Sie weisen bekanntlich einen sehr hohen Crest-Faktor auf. Aus zwei Gründen, die sorgfältig gegeneinander abgewogen werden sollten, ist das Überwachen der Amplitudenverteilung dieser Signale für Betreiber von Sendern besonders wichtig. Einerseits bewirkt eine (nichtlineare) Begrenzung der gesendeten Signale aufgrund der Intermodulation der einzelnen OFDM-Träger immer eine erhöhte Störemission, es können also benachbarte TV-Kanäle beeinflusst werden. Deshalb wird ein hoher Crest-Faktor des übertragenen Signals angestrebt. Andererseits kann aber ein zu hoher Crest-Faktor in Verbindung mit einer effizienten Nutzung der verfügbaren Sendeleistung die Lebensdauer der Sender-Endstufen erheblich reduzieren. Aus diesem Grund wird eine genau spezifizierte Begrenzung akzeptiert (reduzierter Crest-Faktor).

BILD 5 zeigt die Amplitudenverteilung eines DVB-T-Senders, in der jeweils deren relative Häufigkeit innerhalb eines 1 dB großen Amplitudenfensters dargestellt ist. Als Referenz dient der Effektivwert des gesendeten Signals, alle anderen Angaben sind relativ zu diesem Wert. Zu beachten ist dabei der sehr hohe Eigen-Crest-Faktor des EFA-T, der mit mehr als 15 dB große Reserven für diese Messungen bietet.

Da sich der theoretische Verlauf der Amplitudenverteilung bei DVB-T exakt berechnen lässt, kann dieser in dem Diagramm mit angegeben werden (gestrichelte Linien oberhalb der Säulen). Sehr schnell ist erkennbar, ob und wie das Signal in der Amplitude begrenzt wird.

BILD 2 Darstellung der linearen Verzerrungen des Übertragungskanals (hier bedingt durch starke Fading-Einbrüche), oben: Amplitudenfrequenzgang, unten: Phasenfrequenzgang; die Frequenzachse ist dabei mit der Trägernummer k des OFDM-Signals beschriftet.

BILD 3 Darstellung der linearen Verzerrungen als Polar-Plot; der Realteil ist entlang der langen Diagonale abgebildet, der Imaginärteil entlang der kurzen Diagonale.

BILD 4 Darstellung der Kanalimpulsantwort; bei t = 0: Nutzsignal; bei t = 100 µs: Nach-Echo mit –10 dB; bei t = –50 µs: Vor-Echo mit –15 dB. Das Signal wurde mit dem DVB-T-Mess-Sender SFQ in Verbindung mit der Option Fading-Simulation generiert.

BILD 5 Amplitudenverteilung eines DVB-T-Senders. Der theoretische (ideale) Verlauf wird durch gestrichelte Linien angegeben. Deutlich ist hier die begrenzende Wirkung des Leistungsverstärkers zu erkennen (rote Pfeile).

Fazit: Referenzklasse

Weitere, hier nicht näher beschriebene Funktionen wie Spektrumanalyse (FFT) und History stehen ebenfalls zur Verfügung. Kein Wunder also, dass sich der EFA-T in kurzer Zeit zur Referenz in der Klasse der Echtzeit-Messgeräte entwickelt hat. Alle Funktionen sowie Grafiken sind selbstverständlich über die Fernsteuerschnittstelle abrufbar. Die anwenderfreundliche Bedienung und sehr kurze Messzyklen runden das positive Gesamtbild ab.

Christoph Balz

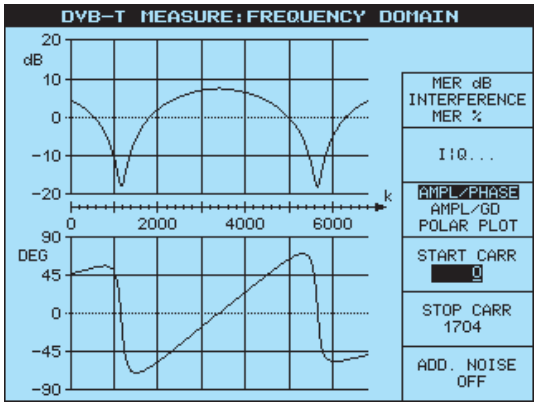
LITERATUR

[1] Christoph Balz; Mathias Leutiger: DVB-T-Mess-Empfänger EFA-T – Die Messreferenz: nun auch für das digitale terrestrische Fernsehen. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 164, S. 4–7.

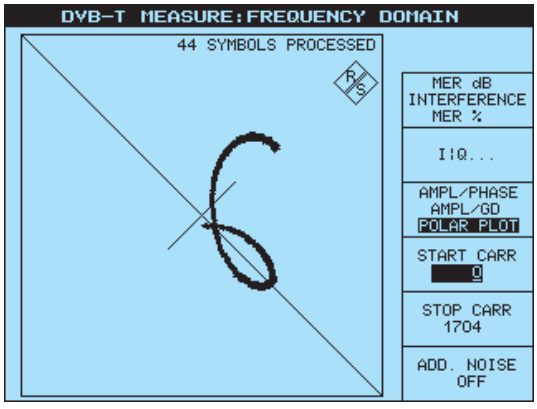
[2] Digital systems for television, sound and data services; Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television. ETS 300744, European Telecommunications Standards Institute, ETSI.

Näheres unter Kennziffer 167/13

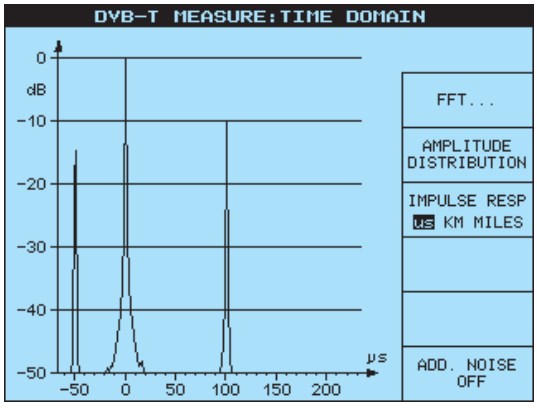
2



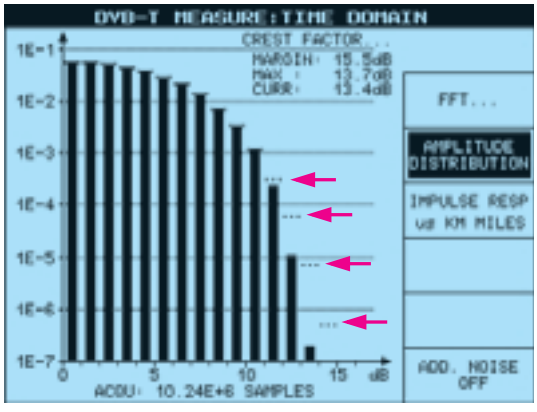
3



4



5



64-kBit-Modem für multifunktionale mobile Funkgeräte

Funktions-Erweiterungen per Software gehört die Zukunft

Die neu entwickelten Funkgerätefamilien von Rohde&Schwarz, z.B. die Funkgeräte-Serie 4400 [1], basieren auf einer software-gesteuerten einheitlichen Plattform. Dieses Prinzip gewährleistet eine querschnittliche Einsetzbarkeit sowie die Standardisierung von Funksystemen mit entsprechend umfangreichen Einsparpotenzialen. Dieses universelle Plattformkonzept kann mit Software- und Hardware-Erweiterungen des Basisgeräts künftigen Aufgaben angepasst werden, z.B. mit dem 64-kBit-Hochleistungsmodem für Datenfunk mit hoher Bandbreiteneffizienz.

Modem per Software implementiert

Das neue 64-kbit-Modem wird vollständig als Software auf einem digitalen Signalprozessor im Funkgerät implementiert. Künftige Erweiterungen oder Anpassungen an spezielle Applikationen können daher durch einfachen Software-Upgrade erledigt werden. Das verwendete Verfahren nutzt die knapp bemessenen Frequenzbänder im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen deutlich besser aus. Die Verschlüsselung der Kommunikation gestaltet sich ebenso problemlos wie der reibungslose Wechsel zu anderen Kommunikationsstandards, z.B. vom ISDN-Festnetz über TCP/IP-LAN-Anbindungen bis zu Mobilfunknetzen.

Das neue Modem macht´s möglich: Standbilder, Videosequenzen und schnelle Datenbankabfragen stehen nun auch im mobilen Einsatz zur Verfügung. Das macht es auch zum gefragten Instrument für Militärs sowie für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), also beispielsweise Polizei, Feuerwehr und Grenzschutz. Darüber hinaus ist es prädestiniert für mobile Datenerfassungs- und Informationssysteme, portable Bediengeräte sowie Remote-Access-Anwendungen. Dass es den besonderen Anforderungen im mobilen Betrieb genügt, zeigt der Kasten unten.

Ein gutes Beispiel für ferngesteuerte Applikationen sind Funkpeilnetze. Ein zentraler Kommunikations-Server, der

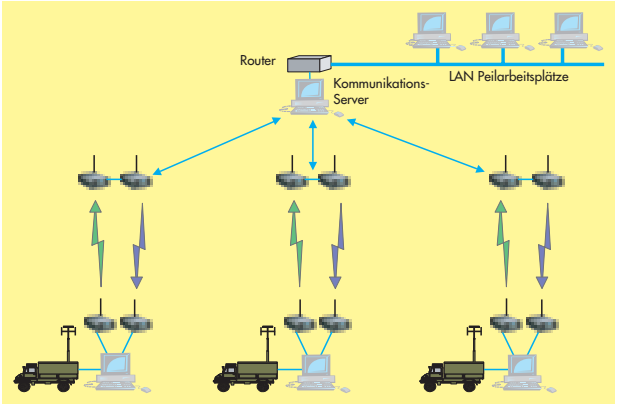


BILD 1
Datenfunk per Software-Modem macht´s möglich: Flexible Peilnetze mit Datenraten von 64 kBit/s für Peil- und Steuerungsdaten.

Mobiler Datenfunk muss besonderen Anforderungen genügen

Im Gegensatz zu fest installierten Sende- und Empfangseinrichtungen werden an Datenfunkgeräte für den mobilen Einsatz zusätzliche Forderungen gestellt. Ein grundsätzliches Problem im Mobilfunk sind Fading-Erscheinungen. Fading tritt zeit- und frequenzselektiv auf, vor allem die Mehrwegeausbreitung (Multipath Fading) bereitet Probleme bei der Datenübertragung über Mobilfunkstrecken.

Hier bietet das neue Datenmodem durch den Einsatz der OFDM (Orthogonal Frequency Diversity Modulation) wesentliche Vorteile. Beim OFDM-Verfahren wird der Datenstrom in parallele Bit-Ströme aufgeteilt. und auf mehrere Träger im Basisband verteilt. Zusätzlich zu den modulierten Trägern werden im Spektrum Pilottöne (Sinustöne) zur Kanalschätzung und zur Synchronisation untergebracht.

Um das bis zu 24 kHz breite Basisbandsignal in standardisierten Frequenzrastern (z.B. 25 kHz) übertragen zu können, erfolgt die Umsetzung auf den Funkkanal linear mittels einer SSB-ähnlichen Modulation. Durch die Aufteilung der Datenrate auf viele Träger kann die Symboldauer groß genug gewählt werden, so dass Fading-Effekte und Intersymbol-Interferenzen minimiert werden.

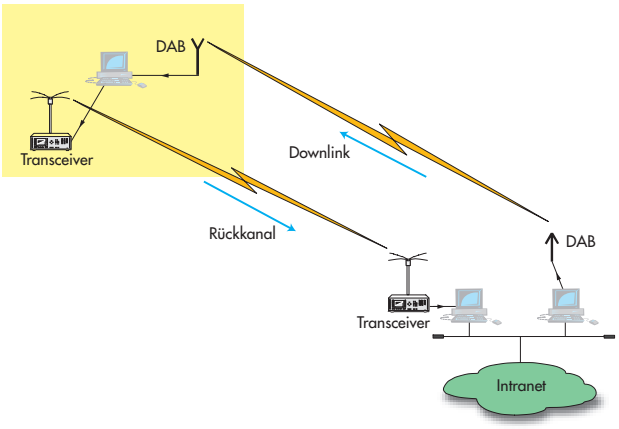
Um die Kommunikation robust gegen Störungen zu gestalten, sind die verschiedenen Signalzustände der verwendeten QAM (Quadratur-Amplituden-Modulation, q≤64) trellis-codiert. Trellis-codierte Modulation (TCM) ist ein kombiniertes Codierungs- und Modulationsverfahren. Man erreicht dadurch eine Verbesserung (coding gain und shaping gain) um fast 6 dB gegenüber einer gleichwertigen QAM ohne Trellis-Codierung.

für die Aufbereitung der Daten sorgt, ist über Funkmodems mit den abgesetzten Peilern verbunden (BILD 1), über die – Dank der hohen Datenraten – neben den Fernsteuerinformationen auch ZF-Spektren und sogar Audiosignale übertragen werden können.

Völlig neue Möglichkeiten ergeben sich aus dem Einsatz des Funkmodems in Verbindung mit breitbandigen Datenübertragungsmedien wie Satelliten oder DAB-Sendern. DAB, ursprünglich für den digitalen Rundfunk entwickelt, eignet sich grundsätzlich auch für die Übertragung beliebiger Daten (BILD 2). Damit aufgebaute interaktive Multimedia-Anwendungen arbeiten bezüglich der Durchsatzraten asymmetrisch: So kann die Anfrage nach Daten im Internet schmalbandig erfolgen, und nur die meist recht umfangreiche angeforderte Datenmenge wird über das Breitbandmedium zurückgeliefert. Dadurch ergibt sich eine äußerst effiziente Ausnutzung der verfügbaren Ressourcen

Ulrich Otto

BILD 2
Rohde&Schwarz bietet mit verschiedenen Funkgeräte-Familien, den DAB- und DVB-Sendern und dem IT-Produkt PostMan [2] alle Komponenten für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation aus einer Hand.



Näheres unter Kennziffer 167/14

LITERATUR
[1] Fraebel, Michael; Vielhuber, Robert: Software-basierte Funkgeräte für professionellen Einsatz. Neues von Rohde&Schwarz (2000) Nr. 166, S. 8–9.
[2] Kneidel, Thomas: Wenn der PostMan im Internet klingelt. Neues von Rohde&Schwarz (1997) Nr. 153, S. 28–29.

Workshop auf CD-ROM: Miniport-Empfänger EB200

Mit der neuen deutsch-englischen Trainings-CD-ROM* bietet Rohde&Schwarz einen umfangreichen und vielseitigen virtuellen Workshop zur Bedienung und Funktionalität des Miniport-Empfängers EB200.

Nach einer interessanten Anfangsanimation – ein EB200 entsteht schrittweise von der technischen Zeichnung bis zum fertigen Gerät – bietet das Hauptmenü eine Auswahl verschiedenster Themen. Beim ersten Mal empfiehlt sich jedoch die schrittweise Auswahl von oben nach unten: Im „Tutorial" werden Lektionen zu Inbetriebnahme, Empfangsbetrieb, Direktfunktionen und Frequency- sowie Memory-Scan angeboten. Schritt für Schritt erlernt der Benutzer hier den Umgang mit dem Gerät wie in einer herkömmlichen Schulung. Im nächsten Menüpunkt „Bedienung" lässt sich dieses Wissen dann virtuell am Gerät ausprobieren: Hier wird der EB200 mit allen Bedien- und Gerätefunktionen simuliert. Unter „Test" wird Wissen und Können rund um den EB200 unter Beweis gestellt. Eine Auswertung gibt Auskunft über den Wissensstand und welche Lektionen bei Bedarf noch vertieft werden sollten. Weiterhin stehen im Hauptmenü „Dokumentationen" Unterlagen wie das Datenblatt, technische Daten und das Handbuch, eine Präsentation aller Informationen rund um den EB200 sowie Informationen über das Unternehmen Rohde&Schwarz zur Verfügung.

Dieser virtuelle Workshop bietet sowohl für Interessenten, aber auch für Anwender des Miniport-Empfängers EB200 eine einfache und kostengünstige Möglichkeit, umfangreiches Wissen zur Bedienung des Gerätes zu erwerben oder zu vertiefen.

Stefan Böttinger

* Kostenlos erhältlich bei jeder Rohde&Schwarz-Vertretung.

Vektorieller Netzwerkanalysator ZVM (10 MHz bis 20 GHz) hat das hohe Niveau der Modellreihe ZVx und erweitert deren Messbereich bis 20 GHz; Optionen und Ergänzungen entsprechen den anderen ZVx-Modellen.

Datenblatt PD 757.5543.11 Kennziffer 167/15

Baseband Fading Simulator ABFS liefert Signale für universelle Mobilfunkmessanwendungen (I/Q-Ebene); 2 Fading-Kanäle, 12 Pfade (optional: 4 bzw. 24); Rauschgeneratoren (optional) für den Ausgang und einen zweiten Ausgang.

Datenblatt PD 757.5466.21 Kennziffer 167/16

Modulationsgenerator AMIQ, Simulationssoftware WinIQSIM Die Datenblattergänzung enthält u.a. Daten zu W-CDMA 3GPP (FDD) sowie die Option Digitaler I/Q-Ausgang und die Modelle AMIQ03 und AMIQ04 (letzterer 16 Msample).

Datenblatt PD 757.5314.11 Kennziffer 167/17

Signalanalysator FSIQ 20 Hz bis 40 GHz beim neuesten FSIQ-Modell; dieses und die Optionen 1-dB-Eichleitung, Ethernet-Interface mit Anschluss RJ-45 und Wechselfestplatte (oder auch zwei) sind u.a. in dem überarbeiteten Datenblatt berücksichtigt worden.

Datenblatt PD 757.4160.12 Kennziffer 167/18

Signalgenerator SML01 (9 kHz bis 1,1 GHz, Auflösung 0,1 Hz) bietet alle Eigenschaften einer universellen Signalquelle: Einstellzeit <10 ms, Pegel –140 dBm bis +13 dBm (+19 dBm Overrange, Fehler typ. <+0,5 dB), Einseitenbandphasenrauschen typ. –128 dBc(Hz), AM, FM/φM, Puls simultan; digitale Sweeps, elektronische Eichleitung; Optionen: Pulsmodulator (mit Generator) und Referenzoszillator.

Datenblatt PD 757.5550.11 Kennziffer 167/19

DECT Signalling Test Unit PTW15 ist mobil und stationär einsetzbar bei Versorgungsmessungen (Installation, Test), Netzwerkkontrolle, Soft- und Hardwareentwicklung sowie für Audiotests.

Datenblatt PD 757.5020.21 Kennziffer 167/20

Compact Coverage Measurement System TS55-C3 Flexibles Feldstärkemess-System für stationäre und mobile Anwendung (Software „ROMES") in öffentlichen GSM-Netzen, GSM-R (Eisenbahn) und E-GSM (extended); optional GPS-Navigation und Signalisierungsmessung.

Datenblatt PD 757.4247.21 Kennziffer 167/21

Emissionstestsystem TS9976 (0,15 MHz bis 18 GHz) ermittelt normgerecht Stör- und Nebenaussendungen drahtloser Kommunikationseinrichtungen bei EMV- und Typprüfungsmessungen; Einsatz bis 40 GHz möglich.

Datenblatt PD 757.5495.11 Kennziffer 167/22

EMS Test System TS9980 Das Datenblatt wurde in Text, Datenteil und Bebilderung auf sechs Seiten erweitert.

Datenblatt PD 757.1525.22 Kennziffer 167/23

Vector Signal Generator SMIQ (300 kHz bis 6,4 GHz) Änderungen ergaben sich in der Optionenpalette; zusätzlich im Programm sind BER Measurement und Digital Standard W-CDMA acc. to 3GPP (FDD).

Datenblatt
PD 757.2438.24 +
PD 757.4582.22 Kennziffer 167/24

Antennen-Impedanzkonverter EZ-12 (120 kHz bis 30 (120) MHz) wurde neu konzipiert und ist kalibriert nach künftiger Norm CISPR25; fernsteuerbarer AM/FM-Umschalter.

Datenblatt PD 757.5289.11 Kennziffer 167/25

Präzisions-Halbwellen-Dipolsätze HZ-12, HZ-13 (30 MHz bis 1000 MHz) Die technischen Daten der Antennen wurden erweitert.

Datenblatt PD 757.0387.12 Kennziffer 167/26

Web over DVB™ ist ein interaktiver Internet-Dienst zum Aussenden, Steuern, Verwalten und Zugreifen auf beliebige Internetdaten; Übertragung im MPEG2-Datenstrom (IP-Format), Abruf im PC über Standard-Browser.

Datenblatt PD 757.5237.11 Kennziffer 167/27

DTV IP Inserter DIP001 und DIP010 ermöglichen das Einfügen von Internet-/Intranet-Daten zur standardunabhängigen Übertragung im MPEG2-Datenstrom; DIP001 arbeitet mit externem, DIP010 mit eingebautem PC.

Datenblatt PD 757.5637.11 Kennziffer 167/28

MPEG 2-Realtime Monitor DVRM schafft 26 DVB- oder (optional) 19 ATSC-Messungen gleichzeitig; nur fernbedienbar, Meldungen über LEDs, Relaiskontakte und Schnittstelle; optional u.a. Messwertdokumentation.

Datenblatt PD 757.5566.11 Kennziffer 167/29

DAB-Multiplexer DM 001 Die jetzt enthaltene STI-Schnittstelle und weitere Änderungen machten die Datenblattneuausgabe erforderlich.

Datenblatt PD 757.2580.13 Kennziffer 167/30

TV-Messsender SFQ (0,3 MHz bis 3,3 GHz) hat eine neue Option zur BER-Messung für die DVB-T-Mess-Sendermodelle.

Datenblatt PD 757.3334.16 Kennziffer 167/31

Digitaler Peiler DDF190 (0,5 MHz bis 3 GHz) Die neue Antenne ADD119 (0,5 MHz bis 30 MHz) ermöglicht mit Firmware ab Version 2.0 Peilungen im HF-Bereich (Fehler 2°); alle Antennen sind gleichzeitig betreibbar.

Datenblatt PD 757.1460.14 Kennziffer 167/32

Mikrowellen-Richtantenne AC008 (1 GHz bis 26,5 GHz) Der erweiterte Frequenzbereich des Erregers HL025 machte u.a. den Neudruck des Datenblattes erforderlich.

Datenblatt PD 756.5633.13 Kennziffer 167/33

Series 200 Single-Channel Communication System (118 MHz bis 144 MHz , 225 MHz bis 400 MHz) Eine Vielzahl von Datenblattangaben war durch Weiterentwicklung überholt.

Datenblatt PD 757.0241.25 Kennziffer 167/34

D-Kanal-Filter ISDNwall Ein Modell mit S_0-Schnittstelle für den Mehrgeräteanschluss ist im Programm der **Rohde&Schwarz SIT GmbH**.

Datenblatt PD 757.3770.13 Kennziffer 167/35

Rohde&Schwarz electronic workshops „Your way to independence in maintenance and repair" zeigt **R&S Werk Köln** in der Informationsschrift auf: maßgeschneiderte stationäre, halbmobile und mobile Prüffeldeinrichtungen besonders für Anwendungen ohne Standardlösungen.

Info PD 757.5508.21 Kennziffer 167/36

Neue Applikationsschriften

Bit error ratio BER in DVB as function of S/N

Appl. 7BM03_1E Kennziffer 167/37

Program for Frequency Response Measurements FreRes

Appl. 1MA09_4E Kennziffer 167/38

Calibrating the CMD Output Level for BER

Appl. 1MA24_0E Kennziffer 167/39

W-CDMA Signal Generator Solutions by Rohde&Schwarz

Appl. 1GP39_0E Kennziffer 167/40

Schz

Fotos: Autor

Oben: Der „Star", der neue ATSC-Messempfänger EFA;
Links: Michael Vondermaßen, Leiter Geschäftsbereich Rundfunktechnik, nimmt den Star Award entgegen.

Star Award für den ATSC-Mess-Empfänger EFA

Die weltweit bedeutendste und meistgelesene Fachzeitschrift der Rundfunk-Industrie, die „TV Technology", verlieh auf der NAB 2000 (Seite 38) dem neuen ATSC-Mess-Empfänger EFA von Rohde&Schwarz den „Star Award" in der Kategorie Messtechnik.

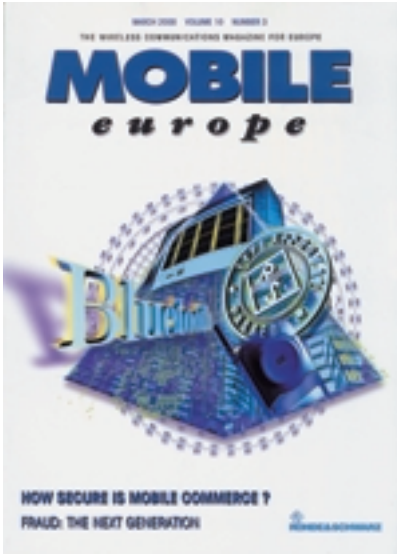
Mit dieser Auszeichnung würdigen die Fachleute das innovative Konzept und die moderne Technologie, die der Empfänger repräsentiert. Mit dem EFA lassen sich 8VSB-modulierte Bilddaten (nach dem in Nordamerika verwendeten Übertragungsstandard) gleichzeitig empfangen, analysieren und demodulieren. Der „Star Award" wird nur einmal im Jahr anlässlich der NAB in Las Vegas an die innovativsten Produkte verliehen. Beiträge zu ATSC-EFA (Seite 11) und zu EFA-T (Seite 32) in diesem Heft.

Stefan Böttinger

Ins Bluetooth-Zeitalter – mit Rohde&Schwarz

Die europäische Fachzeitschrift für drahtlose Kommunikation „MobileEurope" betitelte ihre März-Ausgabe mit dem Bluetooth-Image-Motiv von Rohde&Schwarz. Im weiteren berichtete das Heft über das neue Bluetooth-Testsystem:

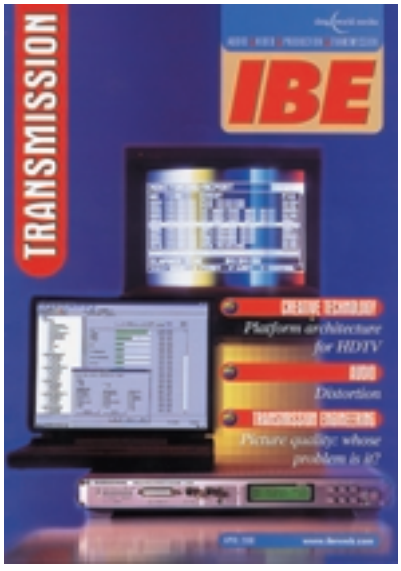
▽



„Mit dem TS 8960 stellt Rohde&Schwarz das weltweit erste Testsystem für Bluetooth-Geräte- und Komponenten vor. Das System, das voll den aktuellen Bluetooth-Core-Spezifikationen 1.0 und HF-Test-Spezifikationen 0.7 entspricht, kann sowohl für Konformitätstests als auch für Messungen in der Entwicklungsphase oder in der Qualitätssicherung eingesetzt werden. Alle notwendigen Bluetooth-Testfälle sind bereits voreingestellt, wobei sich deren Parameter beliebig ändern und anpassen lassen. ... Das TS 8960 ist ab sofort verfügbar und somit auch das erste und einzige bereits erhältliche Bluetooth-Testsystem am Weltmarkt."

Messtechnik für digital TV

Die Frontseite der April-Ausgabe des europäischen Rundfunktechnik-Magazins „IBE" zeigt die Messlösungen für DTV von Rohde&Schwarz. Der Fachbeitrag im Heft beschreibt den Einsatz der Messtechnik in digital-terrestrischen Sendernetzen.



△

„... Die digitale Übertragung von Fernsehsignalen durch MPEG2 nimmt ständig zu. Außer den bestehenden Übertragungsmedien wie Satellit und Kabel werden terrestrische Übertragungsnetze in vielen Ländern eingebaut oder zumindest geplant. Rohde&Schwarz bietet hierfür zahlreiche Lösungen an. ..."

NAB – Rohde&Schwarz mit Komplettprogramm

Auf der weltgrößten Messe für Rundfunktechnik, der NAB, die vom 10. bis 14. April in Las Vegas stattfand, präsentierte Rohde&Schwarz sein gesamtes Spektrum an Sende- und Messtechnik für diesen Bereich. Der Aufwand hat sich gelohnt: Hohe Besucherzahlen am Messestand und zahlreiche Kontakte belegen das große Interesse, das dem „Global Player" entgegengebracht wird. Im Mittelpunkt der Messepräsentation standen die Messgerätegeneration für digitale Technologien und die Mittelleistungssender. Die kompakten, luftgekühlten Sender der Familie NH/NV7000 mit LDMOS-Transistoren und integriertem analogen oder OFDM- bzw. 8VSB-Coder sind für digitales Fernsehen (DTV) von 100 W bis 800 W und analoges Fernsehen von 250 W bis 2 kW konzipiert. Damit lassen sich auch kleinere Sendegebiete gezielt und effizient abdecken. Durch den modularen Aufbau des Steuersenders können die TV-Sender im Bedarfsfall durch einfaches Austauschen des Encoder-Moduls von analoges auf digitales TV umgerüstet werden (DVB-T, ATSC).

Zu den Messtechnik-Highlights zählt der ATSC-Mess-Empfänger EFA, der weltweit erste Real-Time-TV-Messempfänger für DTV (Presse-Echo Seite 37). Mit dem neuen MPEG2-Recorder/-Generator DVRG lassen sich in einem Gerät MPEG2-Transportströme nach ATSC und DVB aufzeichnen, zerlegen sowie neu multiplexen und generieren. Der neue TV-Mess-Sender SFQ für ATSC stellt normgerechte HF-Signale für den amerikanischen terrestrischen TV-Standard zur Verfügung.

Zusätzlich zum eigenen Messeauftritt war Rohde&Schwarz auch am Stand des US-Partners Acrodyne vertreten. Der Schulterschluss zwischen den beiden Senderherstellern wird in den USA sehr gut aufgenommen und hat bereits zu ersten gemeinsamen Projekten und Aufträgen geführt. Insgesamt betrachtet bringt es das Zitat eines langjährigen Mitarbeiters und NAB-Kenners auf den Punkt: „The best NAB ever!"

Stefan Böttinger

Flächendeckender und kompetenter Vor-Ort-Service in Asien

Besonders im Investitionsgüterbereich hängt die Kundenzufriedenheit zu einem Großteil vom einem schnellen und erstklassigen Service ab. Daher implementiert Rohde&Schwarz im Geschäftsjahr 1999/2000 bei seinen asiatischen Vertretungen ein erweitertes, mehrstufiges Servicekonzept, mit dem die Servicestellen in den verschiedenen Ländern an die gestiegenen Herausforderungen des Marktes in Bezug auf Kalibrierung, Reparatur und Ersatzteilversorgung angepasst werden. Darüber hinaus wird den Kunden anhand anschaulicher Kategorien ein klareres Dienstleistungsprofil der einzelnen Servicestellen vermittelt.

Hierfür auditiert Rohde&Schwarz die einzelnen asiatischen Servicestandorte und organisiert sie in Leistungskategorien. Bewertet werden dabei Ausbildung, Ausrüstung, Serviceprozesse und verfügbare Dienstleistungsprofile der einzelnen Standorte. Die Kategorien umfassen Basisbetreuung („First Line Bronze"), Standardservice („First Line Silver") bis hin zu überdurchschnittlichem Leistungsangebot („First Line Gold"). Je nach Erfordernissen werden entsprechende Erweiterungen vorgenommen, um die geforderten Servicekategorien zu erreichen.

Die Betreuung großer Regionen wurde dezentralisiert und einem „Area Support Centre" (Second Line Service) übertragen, welches einen Großteil der Service-Aufgaben die bisher in München erledigt wurden, jetzt direkt übernimmt und so verstärkte Vor-Ort-Präsenz bietet. Die Anforderungen an ein solches „Area Support Centre" sind sowohl in technischer als auch in logistischer Hinsicht sehr hoch. Das Rohde&Schwarz „Support Centre Asia" (SCA) mit Sitz in Singapur erfüllte alle gestellten Anforderungen und wurde kürzlich als erstes offizielles „Area Support Centre" autorisiert (BILD). Weitere in Asien und Latein Amerika befinden sich im Aufbau.

Hans-Joachim Mann

▽

Das SCA-Serviceteam im „Area Support Centre" für die Region Südost Asien.

Foto: Autor

Erfolgreiche Erprobung von „PostMan" bei der Deutschen Marine

Im Rahmen des HF-Betriebsversuches „PC-Net" setzte die Deutsche Marine im Frühjahr 2000 erstmalig die Kommunikations-Software PostMan von Rohde&Schwarz ein. Mit Hilfe von PostMan wurde über Kurzwelle eine Wireless-TCP/IP-Verbindung zwischen einem U-Boot und einem landgestützten LAN (Local Area Network) aufgebaut. Diese Funkverbindung diente zum Austausch von E-Mails unter Verwendung von eingeführten Standard-E-Mail-Programmen (COTS – Commercial Off The Shelf). Prinzipiell können mit PostMan auch andere TCP/IP-Applikationen über Funk genutzt werden, was am Beispiel Intranet-Zugang unter Verwendung von Standard-Browsern demonstriert wurde.

Thomas Kneidel

Spektrum-Monitoring-System ARGUS-IT auf dem „Dach der Welt" in Bhutan

In Bhutan, einem Land östlich im Himalaja, wurde kürzlich das Spektrum-Monitoring-System ARGUS-IT von Rohde&Schwarz erfolgreich in Betrieb genommen. Die Anlage wurde vom Ministry of Communication geordert und besteht aus einer Mess-Station in der Hauptstadt Thimphu sowie aus einem geländegängigen Messfahrzeug (BILD). Damit ist es nun auch auf dem „Dach der Welt" – wie der Himalaja oft genannt wird – möglich, einen Großteil der Funkerfassungsaufgaben zu bewältigen. In Buthan liegt der Schwerpunkt darin, die vielen Mittelwellen-Funksender im Inland und auch in den angrenzenden Ländern China und Indien zu koordinieren, um gegenseitige Störungen zu vermeiden. Bei der offiziellen Inbetriebnahme zeigte sich der Deputy Minister of Communication von Buthan, Dasho Leki Dorji, sehr zufrieden mit ARGUS-IT.

Jörg Pfitzner

(Software für ARGUS-IT siehe Seite 18 in diesem Heft).

Foto: Autor

Spektrum-Monitoring auf den höchsten Pässen von Bhutan (Pele La in 3400 m Höhe).

GSM-Testausstattung für das italienische Telekommunikations-Ministerium

Das zum italienischen Telekommunikations-Ministerium gehörende ISCTI (Istituto Superiore delle Communicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione) erteilte Rohde&Schwarz den Auftrag zur Lieferung des GSM-Systemsimulators TS8916B mit zahlreicher Zusatzausstattung. für ein Testzentrum zur Zertifizierung von GSM-Mobiltelefonen in Rom. Das GSM-Testsystem TS8916B repräsentiert den aktuellen Stand bei GSM-Konformitätstests und ist weltweit bei fast allen Herstellern und Testhäusern in Einsatz. Es beinhaltet insgesamt neun physikalische HF-Kanäle und zusätzliche HF-Einrichtungen für das Messen von Fading-Effekten oder Wideband-Störungen.

Die langjährige Erfahrung in allen Bereichen der Mobilfunk- und insbesondere in der Zertifizierungsmesstechnik von GSM-Mobiltelefonen macht Rohde&Schwarz zum Weltmarktführer in diesem Bereich. Das ISCTI, bei dem in Italien digitale Kommunikationseinrichtungen zertifiziert werden müssen, hat sich das Ziel gesteckt, bis Mitte 2000 ein GSM-Testzentrum einzurichten, das mit seinem Know-how das breite Spektrum von Protokoll- und HF-Tests bis hin zu Akustik- und EMV-Tests sowie Umweltsimulation abdeckt.

Vorsorge und Schutz vor Angriffen aus dem Internet

Mit der neuen Version des BSI-Tool „Sichere Unix-Administration" stellt Rohde&Schwarz eine Software vor, mit der Unix-Systeme auf Sicherheitslücken geprüft werden können. Die Software führt automatisch oder manuell sicherheitsrelevante Prüfungen durch, liefert Vorschläge zur Behebung von Sicherheitsmängeln und unterstützt den Systemadministrator auch bei der Beseitigung festgestellter Gefahrenquellen. Im kürzlich vom deutschen Bundesinnenministerium veröffentlichten Maßnahmenkatalog der Task Force „Sicheres Internet" wird das BSI-Tool von Rohde&Schwarz als besonders geeignet empfohlen, um IT-Systeme vor Angriffen auf die Verfügbarkeit (Denial of Service, DoS) im Internet zu schützen.

Stefan Böttinger

Besuchen Sie uns im Internet: www.rohde-schwarz.com

Neues von Rohde & Schwarz 167 (2000/II) · PD 757.5350.11 · B42622

ROHDE&SCHWARZ

ROHDE&SCHWARZ GmbH&Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 80 14 69 · 81614 München
Support Center: Tel. 018 05 12 42 42 · E-Mail: customersupport@rohde-schwarz.com · Fax (089) 41 29-37 77